Tom II, nr 6. Czerwiec — 1939 — June Vol. II, no 6.

PRZEGLĄD DOŚWIADCZALNICTWA ROLNICZEGO

REVIEW OF AGRICULTURAL RESEARCH

ORGAN KOMISJI WSPÓŁPRACY W DOŚWIADCZALNICTWIE
PRZY MINISTERSTWIE ROLNICTWA I REFORM ROLNYCH
WYDAWANY Z ZASIŁKIEM MINISTERSTWA ROLNICTWA I REFORM ROLNYCH

TREŚĆ — CONTENTS

WARSZAWA

Nakładem Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie
przy Ministerstwie Rolnictwa i Reform Rolnych

Prace oryginalne, o objętości w zasadzie nie przekraczającej 10 stron druku, należy nadsyłać w maszynopisie z krótkim streszczeniem w języku angielskim, francuskim lub niemieckim. Tytuł pracy oraz tekst tablic winny być również przetłumaczone na jeden z powyższych języków. Autorzy otrzymują bezpłatnie 25 odbitek. Prace, artykuły i referaty są honorowane.

WARUNKI PRENUMERATY: Za cały rok — 18 zł., za półrocze — 10 zł. Numer pojedyńczy 2 zł.

PRENUMERATA OBEJMUJE:

1. *12 numerów miesięcznika.*
2. *„Prace Naukowe Rolnicze"* (syntezy wyników kilkoletnich doświadczeń ogólnopolskich i większe rozprawy naukowe — dołączane w miarę ich ukazywania się do bieżących numerów miesięcznika).
3. *„Prace Doświadczalne"* (wyniki doświadczeń polowych wszystkich naszych rolniczych i ogrodniczych placówek doświadczalnych — wydawane corocznie w 4 tomach).

Na indywidualne zgłoszenia za pośrednictwem Redakcji, prenumeratorzy mogą otrzymywać bezpłatnie również *Rocznik Ochrony Roślin* oraz *Pamiętnik Państw. Instytutu Nauk. Gosp. Wiejsk.* w Puławach. Ponadto mają prawo do 50% rabatu przy nabywaniu *„Prac Rolniczo-Leśnych"*, wydawnictwa Polskiej Akademii Umiejętności.

CENY OGŁOSZEŃ: Cała strona 150 zł, 1/2 str. 80 zł, 1/4 str. 45 zł.

Drobne ogłoszenia 1 zł za wiersz.

Konto P. K. O. 23.664.

Adres Redakcji i Administracji:

Ministerstwo Rolnictwa i Reform Rolnych, Warszawa, ul. Senatorska 15, pokój 74, tel. 31895.

Foreign subscription price: Entire journal 24 zł. a year (12 numbers).
Single numbers 2.50 zł.

Editorial adress: Poland, Warszawa, Senatorska 15.

Druk. Dziełowa, Senatorska 22. Telefon 297-51.

PRZEGLĄD DOŚWIADCZALNICTWA ROLNICZEGO
Warszawa Tom II, nr 6 (1939)
REVIEW OF AGRICULTURAL RESEARCH
Warsaw, Poland Vol. II, no 6 (1939)

A. KOZŁOWSKA

Metoda serologiczna rozpoznawania chorób wirusowych w bulwach ziemniaczanych[1])

(Z Zakładu Geografii Roślin Szkoły Głównej Gosp. Wiejsk. w Warszawie).

Stan badań dotychczasowych

Dzięki licznym, w ciągu lat ostatnich przeprowadzonym badaniom, metoda serologiczna stała się jednym z ważniejszych środków rozpoznawania chorób wirusowych w świecie roślinnym. Prace te oparte są na następujących, ustalonych już dzisiaj, danych:

1) Wyciąg białkowy rośliny chorej na którąkolwiek z chorób wirusowych, t. zw. antygen, zastrzyknięty zwierzęciu, powoduje w surowicy krwi zjawienie się przeciwciał, przy czym surowica taka zawiera zarówno przeciwciała odpowiadające zdrowemu, gatunkowemu białku danego gatunku rośliny, jak i przeciwciała swoiste dla danej choroby wirusowej.

2) Każda z dobrze wyodrębnionych chorób wirusowych ma właściwe sobie przeciwciało. Ekstrakt wirusowy, otrzymany z rośliny chorej daje reakcję serologiczną tylko z właściwym sobie antiserum. Reakcja krzyżowa między różnymi wirusami i nie odpowiadającymi im surowicami nie zachodzi. Swoistą dla każdego wirusu reakcję serologiczną uzyskać można jednak tylko w wypadku, gdy wyeliminowane zostanie działanie białka gatunkowego rośliny badanej.

Dzisiaj mamy już szereg wypróbowanych metod, odnoszących się zarówno do otrzymywania dostatecznie silnej surowicy, jak i do oddzielenia przez reakcję zdrowego białka gatunkowego. W krótkim zarysie przedstawiają się one następująco:

Ekstrakt białkowy do szczepień na choroby wirusowe otrzymywany był dotychczas wyłącznie z liści. Stosowano go pod rozmaitymi postaciami:

[1]) Referat wygłoszony dn. 11 lutego 1939 r. w Ministerstwie Rolnictwa i R. R. na zebraniu referatowym Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie.

1) Świeży, surowy sok, wyciśnięty z zielonej tkanki, wstrzykiwany był zwierzęciu możliwie natychmiast po odwirowaniu chlorofilu. Jeśli chodzi o ziemniaki to, ze względu na ich własności toksyczne, musiał on być poddawany uprzednio dializie. 2) Zmielona zielona tkanka roślinna przed wyciśnięciem soku oziębiana była do—8^0. Następnie odwirowywano chlorofil i dializowano jak poprzednio. 3) Po odwirowaniu chlorofilu, białko strącano z soku półnasyconym siarczanem amonu lub kwasem metafosforowym, następnie osad rozpuszczano w małej ilości wody i dializowano. 4) Strącano z soku bez reszty białko octanem ołowiu i acetonem, następnie częściowym rozpuszczaniem osadu w wodzie wydzielano własności wirusowe, wreszcie 5) poddana była badaniom serologicznym krystaliczna globulina Stanleya.

W stosunku do antygenów zwierzęcych, antygeny roślinne działają nieporównanie słabiej, toteż ilość i czas trwania zastrzyków musi być odpowiednio dłuższy. Najlepsze rezultaty otrzymywano stosując do iniekcji świeży, zupełnie nie macerowany, sok roślinny. Zastrzykiwano bądź dożylnie 2—3 cm, bądź dootrzewnie 4—5 cm, co trzy lub cztery dni. Czasami stosowano obydwa rodzaje zastrzyków. Średnia ich ilość wahała się od 8 do 16. Surowice pobierano na 8-my dzień po ostatnim zastrzyku.

Zdrowe białko gatunkowe albo oddzielano z badanego soku roślinnego — antygenu, albo absorbowano z surowicy jego przeciwciało. W pierwszym wypadku białko gatunkowe wytrawiano w antygenie przy pomocy trypsyny: do kilkunastu centymetrów soku roślinnego dodawano parę kropli trypsyny i pozostawiano w temperaturze 37^0 na przeciąg 24 godzin, po czym antygen wykazywał reakcję tylko z surowicą pochodzącą z rośliny chorej, a nie wykazywał jej z surowicą rośliny zdrowej. W drugim wypadku do surowicy, pochodzącej z rośliny chorej, dodawano ekstrakt białkowy, pochodzący z rośliny zdrowej. U ziemniaków, dla zaabsorbowania przeciwciała gatunkowego, potrzebnych było 3 do 5 jednostek antygenowych na 1 jednostkę surowicy. Po 24 godzinach po odwirowaniu osadu, pozostawało w surowicy tylko przeciwciało wirusowe. Trzecia wreszcie, najpewniejsza metoda, polegała na przeszczepieniu badanych chorób wirusowych na gatunki daleko stojące od siebie pod względem systematycznym i nie posiadające między sobą żadnych serologicznych pokrewieństw. Otrzymana z takimi surowicami reakcja serologiczna dotyczyła tylko choroby wirusowej. Przeszczepianie to udało się jednak tylko w odniesieniu do niektórych chorób wirusowych.

Stosując wszystkie wymienione metody udało się stworzyć pierwszą, niekompletną jeszcze, klasyfikację serologiczną chorób wirusowych. W odniesieniu do chorób ziemniaka przedstawia się ona następująco:

1) Virus X Smith, stwierdzony w formie utajonej we wszystkich niemal odmianach w Ameryce Północnej, w Europie występuje jako typowa mozaika (Potato mottle), nekroza pierścieniowa (Potato ring spot),

akronekroza (Spot necrosis i Attenuated spot necrosis), smugowatość na odmianie Up to date i British Queen (British Queen Streak); ponadto jest bardzo często jednym ze składników innych chorób wirusowych. Daje się przeszczepić na gatunki poza rodziną *Solanaceae*, jak np. *Amaranthus, Pepper etc.* Poza ustrojem żywym zachowuje długo właściwości zakaźne, jest odporny na wysokie temperatury. Zastrzyknięty zwierzęciu daje silne przeciwciała, dające się stwierdzić zarówno reakcją precypitacji jak i wiązania dopełniacza. Surowica zachowuje swe właściwości w ciągu długiego czasu. Ostatnio dzięki bardzo subtelnym badaniom udało się Chesterowi wykazać pewne różnice serologiczne między kilkoma odrębnymi rasami, należącymi do Virus X. Przy stosowaniu zwykłych metod serologicznych różnice te nie odgrywają roli.

2) Virus Y, obejmujący według propozycji Dykstra właściwy Virus Y, smugowatość (Stipple streak) i zjaśnienie żyłek (Veinbanding), daje się przeszczepić na gatunki z poza rodziny *Solanaceae* jak np. *Vigna sinensis, Pepper, Cucumber.* Poza ustrojem żywym traci właściwości zakaźne po kilku dniach, nie jest odporny na wyższe temperatury. Zastrzyknięty zwierzęciu daje odrębne przeciwciała, dość nietrwałe, nie dające reakcji wiązania dopełniacza.

3) Virus A obejmuje według Dykstra mozaikę łagodną (Mild mosaic), mozaikę kędzierzawą (Crincle mosaic) i kędzierzawkę właściwą (Crincle). Występuje z reguły razem z Virus X. Daje odrębną reakcję serologiczną, posiada intensywność precypitacji niższą niż Virus X. Surowica dość nietrwała. Mozaika karbowana (Rugose mosaic) jest pod względem właściwości serologicznych mieszaniną Virus X i Virus Y.

4) Mozaika żółta (Ancuba mosaic), zachowująca swe właściwości zakaźne czas dłuższy poza ustrojem, daje się wyodrębnić metodą serologiczną od wirusów pozostałych.

5) Liściozwój, Virus E. Dykstra, nie daje się przeszczepić na inne gatunki; pod względem właściwości biologicznych jest zupełnie odrębny, serologicznie niezbadany.

Z danych tych wynika, że najłatwiejszymi do stwierdzenia serologicznie są Virus X i Virus Y, dające się przeszczepiać na niespokrewnione z rodzajem *Solanum* gatunki. Wirusy, u których eliminować należy białko gatunkowe, są na ogół trudniejsze do stwierdzenia. Ponadto, dla szeregu nietrwałych wirusów stosować należy zawsze świeżą surowicę, co nieco komplikuje badania.

Próba stwierdzenia chorób wirusowych w bulwach ziemniaczanych

Praca moja, będąca w fazie początkowej, ma za zadanie stwierdzić, czy wyżej opisane wyniki badań przeprowadzonych na liściach, dadzą się zastosować do bulw; czy więc tym samym nie istniałaby możliwość szybkie-

go określania na drodze serologicznej chorób wirusowych w materiale przeznaczonym na sadzenie.

Nie rozporządzając czystymi, ustalonymi drogą przeszczepień, liniami wirusowymi, musiałam ograniczyć się w badaniach próbnych do materiału, wykazującego tylko zewnętrzne objawy symptomatyczne, nie wystarczające bynajmniej do określenia choroby wirusowej. Jako materiał zdrowy wzięłam odmianę Kmieć, od szeregu lat znajdującą się w selekcji na stacji doświadczalnej w Morach, jako materiał chory — bulwy Woltmana chorego zarówno na mozaikę jak i na smugowatość i bulwy odmiany Jubel, porażonej mozaiką kędzierzawą.

Bulwy rozcierano dokładnie na szklanej tarce; do $^2/_3$ papki dodawano $^1/_3$ dwuprocentowego roztworu soli kuchennej, następnie skrobię wraz z częściami stałymi odwirowywano w ciągu $^1/_2$ do 1 godziny. Ilość białka w odwirowanym, zupełnie klarownym, soku była znaczna, bowiem pod wpływem kwasu trójchlorowo-octowego powstawał gęsty, kłaczkowaty osad. Tak otrzymany antygen zastrzykiwano królikom w odstępach 2 i 3 dniowych, 3 cm dożylnie i 3 cm dootrzewnie. Zwierzęta znosiły zastrzyki bardzo dobrze, sok nie wykazywał w najmniejszym stopniu własności trujących. Dla porównania zastrzykiwano jednocześnie ekstrakt białkowy strącony siarczanem amonu z soku z liści i poddany dializie. Surowice były pobierane 8-go dnia po 16-ym zastrzyku. Najłatwiej udało się uzyskać surowicę o dostatecznie wysokim mianie, stosując sok z bulwy, o ile możności każdorazowo świeżo przygotowany; wyraźna precypitacja występowała jeszcze przy rozcieńczeniu antygenu 1 : 128. Celem wyeliminowania białka gatunkowego, sok otrzymany ze zdrowych bulw odm. Kmieć i chorych Woltman i Jubel poddano trawiącemu działaniu trypsyny. Do poszczególnych 5-cio cm próbek soku dodano po dwie krople trypsyny i pozostawiono je w temperaturze 37^0 na przeciąg 24 godzin. Następnie rozlano je do probówek Wassermana w rozcieńczeniu 1 : 2, 1 : 4, 1 : 8, 1 : 16, dodając po 0,2 cm surowicy. Po 24 godzinach, zarówno surowica pochodząca z bulw odmiany Woltman, jak i odmiany Jubel, dała kłaczkowaty strąt z chorymi antygenami, nie dając go natomiast ze zdrowym Kmieciem.

Na podstawie tych wstępnych doświadczeń stwierdzić można, że sok otrzymany z bulwy ziemniaczanej, zawierający prócz białka gatunkowego właściwości wirusowe, ma dla celów serologicznych to samo znaczenie, co dziś już dokładnie zbadany sok z zielonych liści. Przeprowadzenie jednak dla celów praktycznych tego rodzaju prac nad bulwami na szerszą skalę jest tylko wtedy możliwe, o ile operować będziemy z jednej strony czystymi, pewnie wyodrębnionymi liniami wirusowymi, z drugiej zaś—absolutnie zdrowym materiałem ziemniaczanym. Materiał taki można uzyskać z zagranicznych zakładów badawczych. Utrzymanie go w czystej formie jest w dalszym ciągu możliwe tylko w specjalnie do tego celu dostosowanej szklarni, opatrzonej siatkami, izolowanej więc od wpływu owadów. Ze względu

na konieczność stosowania świeżych surowic dla określania pewnych gatunków wirusów, niezbędnym jest stale świeży materiał roślinny.

Równocześnie z badaniami serologicznymi powinny iść obserwacje polowe i szklarniowe, kontrolujące wyniki.

Sądzę, że przeprowadzenie tych badań w ciągu bieżącego sezonu letniego, umożliwiłoby na jesieni przystąpienie do opracowania stopnia zdrowotności naszych ziemniaków na terenie Polski.

Piśmiennictwo

1. Birkeland M. J. Further serological studies of plant viruses. Ann. of appl. Biol. XXII. (1935). 2. Birkeland M. J. Serological studies of plant viruses. Botan. Gaz. XCV. (1933). 3. Caldwell J. The physiology of virus diseases in plants. Ann. of appl. Biol. XXII. (1935). 4. Chester K. S. Specific quantitative neutralisation of the viruses of Tobacco Mosaic etc. Phytopathology, XXIV. (1934). 5. Chester K. S. Serological evidence in plant—virus classification. Phytopathology XXV. (1935). 6. Chester K. S. Separation and analysis of Virus strains by means of precipitin tests. Phytopathology XXVI. (1936). 7. Chester K. S. Serological tests with Stanley's crystalline Tobacco-mosaic protein. Phytopathology, XXVI. (1936). 8. Chester K. S. A simple and rapid method for identifying plant viruses in the field. Phytopathology, XXVII. (1937). 9. Doerr R. u. Hallauer C. Handbuch der Virusforschung. Wien, (1938). 10. Dykstra T. P. A study of viruses infecting European and American varieties of the potato. Solanum tuberosum. Phytopathology, XXIX. (1939). 11. Garbowski L. Postępy badań nad chorobami wirusowymi roślin. Prace wydz. chorób roślin. P. I. N. G. W. Bydgoszcz, (1937). 12. Gratia A. Identification sérologique et classification des virus des plantes. C. R. Soc. Biol. Paris, (1934). 13. Johnson J. and Hogan I. A descriptive key for plant viruses. Phytopathology. XXV, (1935). 14. Kaznowski L. Choroby tytoniu. Warszawa. (1939). 15. Smith K. M. On the composite nature of certain Potato virus diseases. Proc. of the Royal Soc. Ser. B. 109. No. B. 762, (1931). 16. Stanley W. M. Chemical studies on the virus of tobacco Mosaic. Some effects of trypsin. Phytopathology. XXIV, (1934).

ZUSAMMENFASSUNG

A. KOZŁOWSKA

Eine serologische Methode zur Erkennung von Wiruskrankheiten in den Kartoffelknollen

(Aus dem Institut für Pflanzengeographie der Landw. Hochschule in Warszawa).

In der vorliegenden Arbeit wurden die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen über die serologische Bestimmung der Viruskrankheiten bei Kartoffeln dargestellt. Bei Anwendung der bisher beschriebenen Methoden für das Eiweissextract aus Blättern, wurden erste Versuche über die Anwendung derselben Methoden zur Bestimmung der Viruskrankheiten in den Knollen ausgeführt.

Zu dem aus der Knolle ausgepressten Saft wurde das artspezifische Eiweiss mittels Trypsin entfernt und dann erhielt man eine spezifische Praecipitation ausschliesslich mit den Antigenen, die der gegebenen Viruskrankheit entsprechen.

A. NOWOTNÓWNA-MIECZYŃSKA

Przegląd badań nad współżyciem roślin motylkowych z niemotylkowymi

(Z Wydziału Rolniczego Państw. Instytutu Naukowego Gosp. Wiejsk. w Puławach).

Laws i Gilbert, którzy przez dziesiątki lat z podziwu godną intuicją badali na polach doświadczalnych w Rothamsted zawiłe sprawy żywienia roślin uprawnych, doszli do wniosku, że uprawianie przez kilka lat z rzędu zbóż na tym samym stanowisku daje plony stopniowo coraz uboższe w azot, aż do pewnego minimum, wynoszącego w tych doświadczeniach 37 kg azotu na hektar. Szukając sposobów przeciwdziałania temu zjawisku, Laws i Gilbert zaczęli co kilka lat uprawiać zamiast zbóż fasolę lub koniczynę. Następujące w takim płodozmianie rośliny zbożowe dawały plony lepsze i bogatsze w azot, chociaż pole nie było poprzednio nawożone azotem. Doświadczenia te potwierdziły tylko od dawna znaną prawdę, że rośliny motylkowe stanowią doskonały przedplon dla zbóż, z drugiej jednak strony nasuwało się pytanie: skąd bierze się ten azot? W drugiej połowie ubiegłego stulecia francuski uczony Boussingault zaobserwował, że motylkowe rośliny wykazują w czasie wzrostu przyrost azotu, nieproporcjonalny do zawartości azotu w glebie; przyrost ten, tłumaczący się jedynie wiązaniem atmosferycznego azotu musi mieć związek z procesami glebowymi, ponieważ w glebie wyjałowionej przyrostu azotu w roślinach motylkowych badacz ten nie stwierdził. Nad rozwiązaniem tej zagadki blisko 30 lat trudził się zastęp uczonych i dopiero w 1888 r. Hellriegel i Wilfarth ogłosili wyniki długoletnich badań, które wykazały, że: 1) rośliny motylkowe czerpią azot z powietrza, że 2) dzieje się to za pośrednictwem pewnych mikroorganizmów, żyjących w symbiozie z tymi roślinami i że 3) działalność ta stoi w ścisłym związku z powstawaniem brodawek na korzeniach tych roślin. W taki więc sposób została wyjaśniona sprawa wzbogacania gleby w azot przez rozkładające się rośliny motylkowe, a więc także i sprawa korzyści, jaka wynika z uprawy roślin niemotylkowych na stanowiskach, na których poprzednio rosły rośliny motylkowe.

Spostrzeżenia szeregu lat wykazały jednak, że rośliny niemotylkowe mogą korzystać z azotu roślin motylkowych nie tylko z produktów ich rozkładu, ale również i za życia tych roślin. Stwierdzono, że rośliny motylkowe mogą już w czasie swego rozwoju wzbogacać glebę w azot przyswojony przez ich symbiotyczne bakterie i że rośliny niemotylkowe rosnące w ich sąsiedztwie, mogą z tego azotu czerpać na swój użytek. Zagadnienie wydzielania związków azotowych do podłoża oraz ich jakości i ilości, stało się w ostatnich 10-ciu latach tematem dociekań fizjologów, biochemików i mikrobiologów. Zanim jednak przystąpimy do omawiania tej sprawy ze stano-

wiska ścisłych badań biochemicznych, cofniemy się wstecz, dając krótki przegląd rolniczych doświadczeń z tego zakresu oraz różnych hipotez wysnutych na tle zaobserwowanego zjawiska.

Doświadczenia polowe

Pierwsze wzmianki na temat korzyści wynikających z uprawy roślin motylkowych z niemotylkowymi spotykamy w piśmiennictwie rolniczym w r. 1892. Autorem ich jest Francuz La Flize (7), który od r. 1887 do 1892 prowadził w Rambouillet doświadczenia polowe i na podstawie ich wyników wykazał, że rośliny zbożowe, siane między roślinami motylkowymi (żyto lub jęczmień siane w czerwonej koniczynie lub grochu), nie potrzebują już nawożenia azotowego, dając obfity plon ziarna i słomy. Według autora, dobry rozwój roślin zbożowych należy przypisać „symbiozie" tych 2 gatunków roślin, w szczególności oddziaływaniu związków azotowych, przyswojonych przez bakterie brodawkowe roślin motylkowych. Użyty w tym zastosowaniu przez autora termin „symbioza", przez badaczy ówczesnej doby uznany za niewłaściwy, znalazł uzasadnienie dzięki badaniom lat ostatnich. Według Thorntona i Nicola (19) rośliny niemotylkowe, rosnące między roślinami motylkowymi, pobierają zawarte w glebie związki azotowe i tym samym pobudzają bakterie roślin motylkowych do wzmożonej czynności asymilacyjnej, co z kolei wpływa korzystnie na rozwój tych roślin. Sprawę tę omówimy szerzej w następnym rozdziale.

W 1910 r. ukazała się praca Lipmana (8) „Metody badania urodzajności gleby". Na drodze ścisłych doświadczeń polowych i wazonowych (z mieszaniną gleby z piaskiem), próbował autor wytłumaczyć korzyści uzyskane z uprawy roślin mieszanych, motylkowych z niemotylkowymi. Wnioski, jakie Lipman wysnuł jedynie tylko na podstawie obserwacji rozwoju roślin doświadczalnych, były następujące: 1) prawdopodobnie związki azotowe wędrują z brodawek korzeniowych do podłoża, z nich zaś korzystają rosnące w sąsiedztwie rośliny niemotylkowe, 2) obecność azotu mineralnego w podłożu wpływa ujemnie na energię wiązania azotu przez bakterie symbiotyczne i na wydzielanie azotu z brodawek korzeniowych do środowiska odżywczego i skutkiem tego rozwój roślin w mieszance jest zahamowany, 3) różne rośliny motylkowe wpływają w różnym stopniu na rozwój roślin niemotylkowych. To ostatnie przypuszczenie wypowiedział Lipman na podstawie doświadczenia porównawczego, uprawiając bowiem w jednej serii owies z grochem, w drugiej zaś owies z soją, otrzymał w pierwszym wypadku lepszy plon owsa niż w drugim. W ostatnich latach Nilsson-Leissner (13) stwierdził w doświadczeniu polowym z różnymi mieszankami, że niektóre rośliny motylkowe są lepszymi, inne zaś gorszymi „oddawcami" azotu na rzecz swych niemotylkowych sąsiadów. Zarówno praca Lipmana, jak Nilssona-Leissnera miały tylko jakościowy charakter, mimo to wnioski ich okazały się później słuszne,

a wszystkie hipotezy Lipmana zostały w ostatnich latach potwierdzone na podstawie ścisłych badań. W 1911 r. Lyon i Bizell (10) ogłosili pracę p. t. „Niezwykłe korzyści uprawiania roślin motylkowych". Autorzy ci stwierdzili wzrost procentowej zawartości azotu w owsie pod wpływem roślin motylkowych wyrosłych na tym samym terenie. Zjawisko to przypisywali wzmożonej nitryfikacji związków azotowych zawartych w glebie, na której rosną rośliny motylkowe. Pogląd ten podziela Tacke (17), według którego bakterie nitryfikujące wykazują zwiększoną energię w pobliżu korzeni roślin motylkowych.

Stallings (16) zwraca uwagę na korzyść jaka wynika z uprawy roślin niemotylkowych w zespole z roślinami motylkowymi, pod warunkiem, że te ostatnie zostały zaszczepione kulturą specyficznych bakterii symbiotycznych. Według autora korzystny rozwój rośliny niemotylkowej należy przypisać zasymilowanym przez roślinę motylkową związkom azotowym, które przechodzą częściowo do dyspozycji roślin sąsiednich niemotylkowych. Stallings pierwszy próbował oznaczyć formę chemiczną tych związków, które określił jako łatwo rozpuszczalne związki amonowe.

W zupełnie odmienny sposób interpretuje Kazerer (5) sprawę korzyści uprawy mieszanek. Autor ten stwierdził, że korzenie różnych gatunków roślin tak się wzajemnie przerastają („Durchkreutzung"), że trudno je rozdzielić bez rozerwania. Według Kazerera „przerastanie" korzeni jest tym silniejsze, im mniej są spokrewnione rośliny danego zespołu. Szczególnie silne „skrzyżowanie" korzeni stwierdził autor przy uprawie roślin motylkowych z niemotylkowymi („Eine Gramineae mit einer Leguminose zeigte stets Verfilzung, am schönsten war diese ausgebildet bei Gerste mit Wicke und Gerste mit Erbse"). Na podstawie tych obserwacji Kazerer dochodzi do wniosku, że korzenie różnych gatunków roślin „wysysają" w ten sposób materiały pokarmowe jedne od drugich. Na zjawisko „krzyżowania" się korzeni zwracano uwagę jeszcze niejednokrotnie, jednak teoria „wysysania" nie została następnie potwierdzona. Z punktu widzenia praktyki rolniczej badają w ostatnich latach w Stanach Zjednoczonych Ameryki Półn. sprawę korzyści uprawy roślin motylkowych z niemotylkowymi Fergus (1) i Trumble (21). Pierwszy z nich prowadzi doświadczenia z pastwiskami i stwierdza, że na poletkach z mieszaniną białej koniczyny i traw pastewnych plon traw był 2 razy większy niż na poletkach bez koniczyny, prócz tego znajduje autor znaczny przyrost proteinów w trawach rosnących w sąsiedztwie koniczyny. Trumble pisze na początku swej pracy: „ogólnie i od dawna zrobiono spostrzeżenie, że rośliny motylkowe stanowią najodpowiedniejsze sąsiedztwo traw". Zjawisko to tłumaczy autor „przenoszeniem" związków azotowych z roślin motylkowych na niemotylkowe. Nawożenie małą dawką azotu działa w pierwszym stadium rozwoju mieszanek pobudzająco na ich wzrost, duże dawki azotu wpływają według autora szkodliwie. W Polsce Gurski (3)

zajmował się zagadnieniem upraw mieszanek z punktu widzenia ich wartości dla praktyki rolniczej; on pierwszy zwrócił uwagę na ilościowy stosunek roślin rosnących w takim zespole. W trzechletnich doświadczeniach na polu doświadczalnym w Dublanach autor starał się ustalić najkorzystniejszy stosunek owsa do wyki.

Badania biochemiczne

Jak wynika z poprzedniego rozdziału, dobre strony współżycia roślin motylkowych z niemotylkowymi znane i doceniane były przez rolników od dawna, jednak próby naukowego wytłumaczenia tego zagadnienia datują się dopiero od lat 10-ciu. Ponieważ wiąże się ono ściśle ze sprawą wiązania atmosferycznego azotu w roślinach motylkowych, postaramy się rozpatrzyć w krótkości najważniejsze poglądy uczonych na ten właśnie problem.

a) Proces wiązania azotu.

Na ogół badacze zgodni są co do tego, że proces wiązania azotu jest procesem redukcyjnym i że potrzebny do tego procesu wodór czerpią bakterie z połączeń organicznych w miarę fermentacji węglowodanów wytwarzanych przez roślinę (wiadome jest, że rośliny motylkowe wytwarzają duże ilości węglowodanów i że korzenie ich wydzielają więcej CO_2 niż inne rośliny). Nie ma tylko jedności zdania co do formy azotu znajdującego się w brodawkach korzeniowych roślin motylkowych. Według Winogradskiego (31) pierwszym produktem wiązania wolnego azotu jest amoniak, dalszym procesem byłoby powstawanie aminokwasów i wyższych związków białkowych. Waksman (29) przedstawia proces wiązania azotu w następującym wzorze: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + 42$ kal. Virtanen (22) nie znajduje w produktach asymilacji amoniaku, natomiast stwierdza w brodawkach korzeniowych obecność około 99% aminokwasów. Przebieg reakcji ma być następujący: $N_2 \rightarrow NH_2OH$ (hydroxylamin) $\rightarrow$ COOH—CH_2—C (NOH) — COOH (oksym kwasu bursztynowego) $\rightarrow$ COOH—CH_2 — CH (NH_2)—COOH (kwas asparaginowy).

Korsakowa i Łopatina (6) badały formy azotu w brodawkach korzeniowych żółtego łubinu w różnych okresach jego rozwoju i nie stwierdziły obecności aminokwasów. Według autorek działalność asymilacyjna bakterii zaczyna się dopiero w 3-cim tygodniu życia rośliny; w okresie między 3 a 6-tym tygodniem w brodawkach jest już dość duży zapas azotu; punkt szczytowy wiązania azotu znajduje się między 6 a 9-tym tygodniem, zaś w okresie zawiązywania nasion produkcja azotu jest już prawie ukończona.

b) Proces wydzielania przyswojonego azotu.

Naukowe podstawy dla zagadnienia współżycia roślin motylkowych z niemotylkowymi stworzył w ostatnich latach fiński uczony Virtanen

(jeśli pominiemy już na tym miejscu pionierskie prace Lipmana), przeprowadzając w tym kierunku rozległe badania wegetacyjne i biochemiczne. Sprawą tą interesują się również mikrobiologowie angielscy Thornton i Nicol, poświęcając jej szereg prac, a także uczeni amerykańscy i wielu innych. Ograniczymy się tutaj do schematycznego zestawienia najważniejszych wyników badań z tego zakresu.

Zachęcony wynikami badań Lipmana przeprowadził Virtanen (23, 24) w 1927 r. doświadczenia ze szczepionymi roślinami motylkowymi (czerwoną koniczyną) na czystym, wolnym od azotu, kwarcowym piasku i przekonał się, że rośliny te pobrały na swój użytek tylko część azotu przyswojonego przez ich bakterie, w piasku bowiem pozostały jeszcze duże ilości azotu, które według autora bezpośrednio po utworzeniu się brodawek tamże wywędrowały. W 30 kg piasku stwierdził Virtanen po 11 tygodniach wzrostu rośliny 0,846 g azotu, podczas gdy w kontroli (piasek z koniczyną nieszczepioną) było po upływie tego samego czasu tylko 0,045 g azotu. Fakt ten nasunął autorowi przypuszczenie, że z tego zapasu azotu mogłyby czerpać rośliny niemotylkowe rosnące obok roślin motylkowych. Przeprowadzone w tym kierunku doświadczenie dało następujące wyniki: Owies hodowany w monokulturze na czystym piasku, na pożywce bezazotowej, rozwijał się bardzo słabo, natomiast wzrost owsa był doskonały w tych wazonach, w których towarzyszyły mu szczepione groch lub wyka. Po 9-ciu tygodniach rozwoju plon tego owsa był 7-razy większy od plonu owsa, który rósł w monokulturze lub w towarzystwie nieszczepionego grochu czy wyki. Równolegle ze zwiększonym plonem owsa stwierdził Virtanen zwiększenie zawartości azotu w tej roślinie pod wpływem szczepionych roślin motylkowych. Najwyższy plon owsa otrzymał autor w wypadku, gdy stosunek rośliny motylkowej do niemotylkowej był jak 1 : 1. W tych seriach, w których stosunek owsa do grochu lub wyki był jak *2 : 1* lub *4 : 1*, zarówno plony owsa, jak plony grochu czy wyki były stopniowo coraz gorsze. Według Virtanena, przy niewielkiej ilości roślin motylkowych w siewach mieszanych ilość azotu dostarczonego glebie przez te rośliny nie wystarcza na zaspokojenie potrzeb roślin niemotylkowych i dlatego wzrost ich jest zahamowany.

W doświadczeniach następnych starał się Virtanen (25) i jego uczniowie zbadać: 1) czy dyfuzja związków azotowych z roślin motylkowych będzie miała miejsce w kulturach jałowych, t. j. pozbawionych wszystkich innych ustrojów wiążących azot oprócz bakterii z rodzaju *Rhizobium*, 2) jaka jest forma chemiczna związków, które wywędrowały do podłoża, 3) czy rośliny motylkowe i niemotylkowe mogą się normalnie rozwijać na azocie, którego źródłem są wyżej wspomniane związki azotowe. Poszczególne zagadnienia badał autor w całym cyklu doświadczeń, posługując się „techniką sterylną", t. j. hodując rośliny zaszczepione kulturą bakterii symbiotycznych, jednak z wykluczeniem wszystkich obcych mikroorganizmów,

na podłożu, które stanowił bądź piasek, bądź agar, pumeks, celuloza lub woda. Rośliny były zaopatrzone w całkowitą pożywkę z wyjątkiem azotu i rosły w flaszkach Woulfa o 3 szyjkach, jak to widać na załączonej fotografii.



Kultury mieszane grochu i jęczmienia w kwarcowym piasku. Na lewo nieszczepiony, na prawo szczepiony groch.
(Virtanen, Journ. of Agr. Science).

Associated cultures of pea and barley in quartz sand. Left: uninoculated. Right: inoculated.
(Virtanen, Journ. of Agr. Science).

Wyniki tych doświadczeń były następujące: Zjawisko wydzielania do podłoża związków azotowych z roślin motylkowych (groch, koniczyna, wyka) stwierdził Virtanen (26, 27, 28) we wszystkich badanych wypadkach; jedynie tylko w wodnych kulturach dyfundowanie azotu do wody było minimalne, mimo, że warunki przewietrzania, mające pobudzić bakterie do wzmożonej czynności, były przestrzegane. Wędrówkę azotu z roślin motylkowych do podłoża znalazł autor tylko wtedy, gdy źródło azotu rośliny motylkowej stanowił azot przyswojony przez symbiotyczne bakterie; na-

tomiast dyfundowania azotu nie było, gdy rośliny niezaszczepione korzystały z azotu mineralnego. Na tej podstawie autor twierdzi, że wydzielanie azotu odbywa się bezpośrednio z brodawek korzeniowych roślin a nie z ich korzeni.

Odmienne stanowisko w kwestii pochodzenia azotu, znajdującego się w podłożu roślin motylkowych, zajmuje Nicol (12). Badacz ten przypuszcza, że dodatnie działanie roślin motylkowych na niemotylkowe polega także na obecności wolno żyjących bakterii brodawkowych na korzeniach roślin motylkowych. Bakterie te, korzystając z wydzielin korzeniowych, wiążą azot nie symbiotycznie i dostarczają go bez udziału brodawek korzeniowych roślinom niemotylkowym, rosnącym w sąsiedztwie roślin motylkowych. Polemizując z tymi wywodami Virtanen (22) oblicza, że tego rodzaju proces byłby nieekonomiczny, ponieważ wymagałby zużycia przez wolno żyjące bakterie nieraz ogromnej ilości substancji organicznej kosztem rośliny motylkowej.

Analiza związków azotowych wydzielonych do podłoża wykazała według Virtanena (22, 25), że są to prawie wyłącznie aminokwasy. Połowę tych związków stanowi kwas asparaginowy, druga połowa — to β-alanina (nie lizyna, jak to autor poprzednio podawał) powstała jako produkt odszczepienia CO_2 z kwasu asparaginowego. Nie stwierdzono w wydzielinach obecności związków azotanowych, ani amoniaku. Natomiast według Winogradskiego (31), pierwszym produktem wiązania wolnego azotu przez bakterie symbiotyczne ma być amoniak; część tego amoniaku, jak twierdzi Winogradsky, wydostaje się z brodawek korzeniowych na zewnątrz rośliny, gdzie być może podlega przemianom na aminokwasy pod wpływem bakterii z rodzaju *Rhizobium*, żyjących wolno na korzeniach roślin motylkowych lub w ich pobliżu.

W osobnej serii doświadczeń badał Virtanen (25) i jego uczniowie wartość użytkową aminokwasów, oddzielnie dla roślin motylkowych i niemotylkowych. Doświadczenia te wykazały, że alanina lub asparagina są dla pszenicy, a zwłaszcza dla jęczmienia nie gorszym źródłem azotu od saletry, natomiast kwas asparaginowy okazał się dla tych roślin pokarmem niedostępnym; w naturalnych warunkach glebowych lub innych, lecz nie wyjałowionych ten fakt jest bez znaczenia, ponieważ żyjące tam mikroorganizmy odszczepiają z kwasu asparaginowego amoniak i czynią go w ten sposób korzystnym źródłem azotu. W przeciwieństwie do roślin zbożowych, kwas asparaginowy posiada wysoką wartość użytkową dla roślin motylkowych, natomiast asparagina jest dla tych roślin niekorzystnym źródłem azotu. Inne doświadczenie, w którym autor badał rozwój jęczmienia i pszenicy na piasku razem z zaszczepionym grochem, wykazało, że rośliny zbożowe rozwijają się bardzo bujnie czerpiąc azot tylko z zapasów związków organicznych, które wywędrowały z brodawek korzeniowych do podłoża (p. fotografia).

Na podstawie powyższych wyników badań Virtanen stwierdza, że ogólnie uznana od czasów Liebiga i Boussingaulta prawda, jakoby wyższe rośliny mogły korzystać tylko z nieorganicznych związków azotowych, została zachwiana, a całe zagadnienie wymaga gruntownej rewizji.

W 1937 r. przeprowadził Virtanen i jego uczniowie (27) cykl doświadczeń, w których badali wpływ czynników zewnętrznych na zjawisko wydzielania związków azotowych do podłoża. Badania te wykazały, że ilość azotu wydzielonego przez roślinę motylkową zależy nie tylko od rodzaju rośliny i od jej wieku (najsilniejsze wydzielanie znalazł autor w okresie poprzedzającym kwitnienie rośliny), ale także od: 1) aktywności szczepu bakterii użytych do szczepienia rośliny i 2) od rodzaju środowiska, w którym wzrasta roślina. Według autorów aktywność danego szczepu bakterii, czyli ich energię wiązania wolnego azotu, należy mierzyć nie tylko ilością przyswojonego azotu ale także ilością wydzielonego azotu do podłoża.

Badając wpływ środowiska na zjawisko wydzielania, autor stwierdził, że łączy się ono ściśle ze zdolnością środowiska do absorbowania wydzielin a także i z ilością absorbującego podłoża. Między innymi znalazł Virtanen, że piasek i kaolin lepiej absorbują wydzielone związki azotowe niż celuloza, ta ostatnia zaś lepiej niż woda itp.; w 1,3 kg piasku było tylko 33,6 mg azotu, podczas gdy w dwukrotnej ilości piasku znaleziono 75 mg N. W wodnych kulturach stwierdził autor ślady azotu dopiero w wypadku stosowania bardzo dużej ilości wody. W kulturach mieszanych znalazł Virtanen silniejsze wydzielanie związków azotowych do podłoża niż w analogicznych monokulturach; zjawisko to tłumaczy autor w ten sposób, że zwiększona ilość korzeni stwarza większą możność absorbowania wydzielonych związków azotowych a stałe pobieranie tychże substancyj przez rosnące w sąsiedztwie rośliny niemotylkowe podnosi pojemność absorbującego środowiska.

Wspominaliśmy już poprzednio o obserwacjach Lipmana (8), według których różne rośliny motylkowe są w różnym stopniu uzdolnione do oddawania azotu w okresie swej symbiotycznej działalności różnym roślinom niemotylkowym rosnącym obok nich. W ostatnich latach przeprowadzone w tym kierunku w Instytucie Puławskim badania (14), potwierdziły te obserwacje, wykazując nadto, że rośliny niemotylkowe mogą być również lepszymi lub gorszymi „odbiorcami", czyli „konsumentami" znajdujących się w podłożu wydzielin azotowych. W doświadczeniach tych stwierdzono, między innymi, że plon trawy rosnącej w towarzystwie grochu podniósł się 3-krotnie, a plon azotu 5-krotnie, natomiast plon jęczmienia hodowanego w tych samych warunkach wzrósł tylko o połowę przy równoczesnym podwojeniu się zawartości azotu. Wielkość korzyści siewów mieszanych roślin motylkowych z niemotylkowymi uzależniona jest, obok innych czynników,

które omówiliśmy powyżej, od właściwego doboru roślin pod względem ich odmiany i gatunku; doświadczenia puławskie wykazały bowiem, że rośliny niemotylkowe mogą tylko wtedy korzystać z azotu roślin motylkowych, gdy okresy najsilniejszego pobierania składników pokarmowych obydwu gatunków roślin mniej więcej się zbiegają, nadto rośliny niemotylkowe muszą posiadać zdolność pobierania na swój użytek tych form związków azotowych, które z brodawek korzeniowych wywędrowały do podłoża.

c) Wpływ nawożenia azotem mineralnym na rozwój roślin przy siewach mieszanych.

Od dawna znany jest fakt, że nawożenie podłoża mineralnym azotem wpływa ujemnie na energię wiązania wolnego azotu przez bakterie symbiotyczne. Stwierdzono (18), że brodawki korzeniowe są wtedy mniejsze i mniej liczne a przy stężeniu 0,2% azotu pod postacią saletry, a 0,1% azotu w siarczanie amonowym brodawki korzeniowe w ogóle się nie tworzą. Jedni, jak Hiltner (4), tłumaczą to zjawisko w ten sposób, że zawartość azotu w podłożu uodparnia rośliny na zakażenie; według Franklina i Alisona (2) obecność rozpuszczalnych związków azotowych w podłożu wpływa na zmniejszenie w roślinie cukrów redukujących, na skutek czego zmniejsza się nodulacja. Mazè (11) twierdzi, że przy dużej zawartości azotanów w podłożu, roślina przerabia od razu wyprodukowane przez siebie węglowodany na części zielone rośliny a bakterie zostają zagłodzone. Sprawą tą w odniesieniu do kultur mieszanych pierwsi zainteresowali się mikrobiologowie angielscy Thornton i Nicol (12, 18, 19, 20) przeprowadzając szereg doświadczeń wazonowych i opracowując doświadczenia polowe prowadzone przez 3 lata z rzędu na polach doświadczalnych w Rothamsted.

Plan i wyniki doświadczenia wazonowego były następujące: autorzy zasiali szczepioną lucernę: 1) z domieszką trawy i 2) bez trawy, na czystym piasku nawożonym (oprócz podstawowego nawożenia) 3-ma wzrastającymi dawkami saletry sodowej. Dawki były małe, wynosiły bowiem 0,33, 1,0 i 3 g saletry na 20 kg piasku. Po 13 tygodniach wegetacji okazało się, że w seriach z 2-ma niższymi dawkami azotu plon azotu w trawie był kilkakrotnie wyższy od ilości azotu dostarczonego roślinom w saletrze. Nicol i Thornton wnioskują z tego, że „te małe dawki azotu mineralnego były potrzebne, aby trawę pobudzić do silniejszego rozwoju, dzięki czemu korzenie jej mogły dotrzeć do sfery działania korzeni współżyjącej z nią lucerny i korzystać z azotu wydzielonego z brodawek korzeniowych". W serii wazonów nawożonych najwyższą dawką saletry stwierdzono zahamowanie wzrostu obu współżyjących roślin, zwłaszcza lucerny, której brodawki korzeniowe były małe i nieliczne; zawartość azotu w plonie trawy była niższa od ilości azotu dostarczonego roślinom pod postacią saletry. Było by to dowodem,

piszą autorzy, że nawożenie azotem mineralnym pod kultury mieszane wpływa ujemnie na produkowanie białka przez te rośliny.

W doświadczeniach tych stwierdzono ponadto, że ogólny plon lucerny był wyższy w tych wazonach, w których towarzyszyła jej trawa, niż w analogicznych monokulturach. Na tej podstawie autorzy wnioskują, że obecność azotu w podłożu wpływa mniej szkodliwie na rozwój roślin motylkowych uprawianych w kulturach mieszanych, aniżeli w kulturach czystych. Według interpretacji autorów, rośliny niemotylkowe, pobierając na swój użytek azot, tym samym usuwają go ze środowiska odżywczego roślin motylkowych, co — jak wiemy — wpływa dodatnio na energię wiązania azotu, a z kolei na lepszy rozwój tych roślin.

Doświadczenia polowe miały na celu zbadanie kwestii zamiany azotu mineralnego na azot białkowy drogą nawożenia mieszanek: 1) siarczanem amonowym, 2) mieszaniną siarczanu amonowego z azotanem sodowym. Mieszankę stanowiła wyka z jęczmieniem w stosunku 3 : 1. Plan i wyniki jednego z tych doświadczeń przedstawione są poniżej.

	N w kg/ha jako $(NH_4)_2SO_4$		
	0	25,1	50,2
Plon suchej masy w q/ha	29,2	40,0	45,0
% proteinów w całym plonie	11,7	9,6	8,6
Plon azotu w kg/ha	47,0	49,3	49,3

Z danych tych wynika, że choć ogólny plon roślin pod wpływem nawożenia azotowego znacznie się powiększył, to jednak plon związków białkowych był we wszystkich trzech kombinacjach nawozowych prawie jednakowo wysoki. Podobne wyniki otrzymano w 2 następnych latach z mieszanką owsa z grochem. Na ogół doświadczenia rothamstedskie wykazały, że: 1) drobne ilości azotu działają dodatnio na rozwój kultur mieszanych, ponieważ pomagają im do przetrwania okresu głodu, t. j. okresu poprzedzającego asymilację azotu przez bakterie brodawkowe, 2) nawożenie normalną dawką azotu mineralnego nie prowadzi do zwiększenia produkcji białka na skutek uprawy roślin motylkowych z niemotylkowymi.

Sprawę wpływu azotu mineralnego na rozwój kultur mieszanych w doświadczeniach wazonowych badał również Virtanen (26) i stwierdził, że w takich warunkach nie tylko asymilacja wolnego azotu była zmniejszona ale i wydzielanie związków azotowych do podłoża z roślin motylkowych było blizko 3-krotnie zredukowane. Dalsze badania w tym kierunku mają być według zapowiedzi autora niebawem ogłoszone.

Niniejszy przegląd badań byłby niekompletny, gdybyśmy pominęli te z nich, których wyniki tylko częściowo lub zupełnie odbiegają od wyników opisanych powyżej. Jak dotychczas nie znajdujemy ich wiele w literaturze. Należy tu wymienić przede wszystkim prace amerykańskie i doświadczenia jednego z rosyjskich badaczy.

Wilson i Burton (30) pracowali nad zagadnieniem kultur mieszanych w Helsinkach pod kierunkiem Virtanena i rezultaty ich badań wykazały wydzielanie związków azotowych z roślin motylkowych do podłoża, korzystanie z tych wydzielonych związków przez rośliny towarzyszące niemotylkowe itd. Doświadczenia powtórzone przez autorów w Ameryce na Stacji Doświadczalnej w Madison, z zastosowaniem tej samej techniki odnośnie do takich samych roślin, dały tylko w niektórych wypadkach wyniki pozytywne. Na tej podstawie autorzy dowodzą, że zjawisko wydzielania azotu przez brodawki korzeniowe roślin motylkowych nie zawsze towarzyszy przyswajaniu azotu i jest raczej wyjątkiem niż regułą.

Doświadczenia wazonowe (na mieszaninie gleby z piaskiem) rosyjskiego badacza Romaszewa (15) z różnymi kombinacjami kultur mieszanych również nie wykazały wędrowania związków azotowych przyswojonych przez bakterie brodawkowe do podłoża w ilościach mogących mieć znaczenie praktyczne; według obserwacji autora, trawy towarzyszące roślinom motylkowym oddziaływały ujemnie na rozwój tych ostatnich i na proces gromadzenia przez nie azotu. Szkodliwy wpływ traw zwiększał się przy zwiększonej ilości azotu w glebie. Na podstawie tych danych autor podtrzymuje dawne twierdzenie, według którego rośliny motylkowe mogą wzbogacać glebę w azot tylko na drodze swego rozkładu. Amerykański uczony Ludwig (9) przeprowadził cykl doświadczeń, badając rozwój całego szeregu kombinacyj kultur mieszanych na różnych podłożach, stosując różne rodzaje pożywek o różnym odczynie i stwierdził prawie bez wyjątku gorszy rozwój roślin niemotylkowych, rosnących z roślinami motylkowymi niż rosnących oddzielnie. Należy nadmienić, że całe doświadczenie prowadzone było przy świetle sztucznym o sile 2200 świec.

Jak widać z tego krótkiego przeglądu, sprawa wydzielania azotu z brodawek korzeniowych roślin motylkowych do podłoża i korzystania z tych wydzielin przez rośliny towarzyszące znajduje się jeszcze w stadium badań laboratoryjnych i daleka jest od definitywnego rozwiązania. Dotychczasowe wyniki narzucają już jednak pytanie, jak zagadnienie to, tak ważne z punktu widzenia praktycznego rolnictwa, przedstawia się w naturalnych warunkach glebowych? Należy przewidywać, że zbadanie tej sprawy w ścisłych doświadczeniach polowych będzie rzeczą trudną i żmudną. W badaniach laboratoryjnych łatwo jest bowiem wykluczać lub włączać różne czynniki (zawartość azotu w podłożu, obecność obcych mikroorganizmów, różny stosunek ilościowy współżyjących roślin i in.), które — jak widzieliśmy — wpływają na całokształt zagadnienia współżycia roślin w kulturach mieszanych, a które w warunkach naturalnych będą występowały równocześnie. Badania polowe będą wymagały współpracy specjalistów różnych dziedzin, ponieważ podłożem będzie tak skomplikowane środowisko, jakim niewątpliwie jest gleba.

Piśmiennictwo

1. Fergus E. N. „The place in pasture production". Journ. Amer. Soc. Agron. 27 (1935) 367. 2. Franklin E. Alison. „Carbohydrate supply as a primary factor in legume symbiosis". Soil Sc. 39 (1935) 122. 3. Gurski H. „O siewach mieszanych". Doświad. roln. III. (1927) 55. 4. Hiltner L. Handb. d. Techn. Mycol Lafar. 3 (1904) 24, cyt. wg J. Marszewskiej-Ziemięckiej, Bibl. puł. Nr 14 (1937). 5. Kazerer H. „Beobachtungen über die Bewurzelung der Kulturpflanzen bei Reinsaat und bei Mischsaat". Zeits. f. d. Landw. Versuchsw. Oesterreich 14 (1911) 1022. 6. Korsakowa M. i Łopatina G. „Nodule bacteria and leguminous plants". Microbiologia 3 (1934) 204. Moskwa. 7. La Flize S. „Experiences sur les legumineuses". Ann. Sci. Agron. 9 (1892) 174. 8. Lipman J. G. „The associative growth of legumes and non-legumes". New Jersey Agric. Exp. St. Bull. 253 (1912), Journ. of Agricul. Sc. 3 (1910) 29. 9. Ludwig C. A. i Franklin Alison. „Experiences concerning diffusion of nitrogenous compounds from healtly legume nodules or roots". Botan. Gaz. 98 (1937) 680. 10. Lyon T. L. i Bizzell J. A. N. Y. Cornell Univ. Agric. Exper. St. Bull. 294 (1911). 11. Mazé M. Ann. Pasteur 39 (1935) 123. cyt. wg J. Marszewskiej-Ziemięckiej. Bibl. Puł. Nr 14. (1937). 12. Nicol H. „The utilisation of atmospheric nitrogen by mixed crops". Monthly Bull. of Agric. and Sc. 6 (1936), 7 (1936). 13. Nilsson-Leissner E. „Resultate von kombinierten Sorten und Düngungsversuchen mit Weide- und Wiesepflanzen". Verhadl. III. Grünl. Ver. Zürich 96 (1934). 14. Nowotnówna A. „Wpływ roślin motylkowych na rozwój traw i roślin zbożowych w kulturach mieszanych". Pam. Inst. w Puławach 16 (1936) 101. 15. Romaszew P. „Wykorzystanie azotu roślin motylkowych przez trawy w zasiewach mieszanych". Chim. Soc. Zieml. 11 (1936) 28. 16. Stallings J. H. „The form of legume nitrogen assimilated by non-legumes when grown in association". Soil Sc. 21 (1926) 253. 17. Tacke E. „Einige Beobachtungen über das Wachstum von stickstoffsammelnden Pflanzen und stickstoffzehrenden Pflanzen bei Mischsaat". Prakt. Blät. f. Pflanzenbau und—Schutz. 7 (1909) 154. 18. Thornton H. G. i Nicol H. „Reduction of nodule numbers and growth produced by the addition of sodium nitrate to lucerne and sand culture". Journ. of Agric. Sc 26. (1936 b) 173. 19. Thornton H. G. i Nicol H. „The effect of sodium nitrate on the growth and nitrogen content of a lucerne and grass mixture". Journ. of Agric. Sc. 24 (1934) 269. 20. Thornton H. G. i Nicol H. „Further evidence upon the nitrogen uptake of grass grown with lucerne". Journ. of Agric. Sc. 24 (1934) 540. 21. Trumble H. C. „The grass-legume association in pasture". Journ. Astral. Inst. Agric. Sc. 1 (1935) 117. 22. Virtanen A. T. „Associated growth of legumes and non-legumes". Rep. of the fourth Intern. Grassland Congress Aberystwyth. (1937) 31 December. 23. Virtanen A. i Synnöve v. Hausen. „Untersuchungen über die Leguminosen-Bakterien und—Pflanzen". Zeit. Pflanzenern. Düng, u. Bodenk. A. 21 (1931) 57. 24. Virtanen A. I. „Undersogelser over Baelgplantebakterierne og Baelgplaterne". Beret. f. N. J. F. s. Kongress i Helsingfors, Sektion 8. D. 25. Virtanen A. I., Synnöve v. Hausen, Karström. „Untersuchungen über die Leguminosen-Bakterien und Pflanzen". Biochem. Zeits. 258 (1931) 106. 26. Virtanen A. I., Synnöve v. Hausen, Laine T. „Investigation on the root nodule bacteria of leguminous plants". Journ. of Agric. Sc. 27 (1937) 332. 27. Virtanen A. I., Synnöve v. Hausen, Laine T. „Investigation on the root nodule bacteria of leguminous plants". Journ. of Agric. Sc. 27 (1937) 584. 28. Virtanen A. I., Synnöve v. Hausen. „Investigation on the root nodule bacteria of leguminous plants". Journ. of Agric. Sc. 25 (1935) 273. 29. Waksman S. Principles of Soil Microbiology, Londyn (cyt. wg J. Marszewskiej-Ziemięckiej, Bibl. puł. Nr 14 (1937). 30. Wilson P. W., Burton J. C. „Excretion of nitrogen by leguminous plants". Journ. of Agric. Sc. 28 (1938) 307. 31. Winogradsky S. „Recherches sur les bacteries radicicoles des legumineuses". Ann. de l'Inst. Pasteur 56 (1936) 221.

SUMMARY

A. NOWOTNÓWNA-MIECZYŃSKA

Associated growth of legumes and non-legumes

(From the Department of Agriculture, Institut of Agricultural Research in Puławy).

A review af the literature concerned with the associative growth of legumes and non-legumes is given in this paper. The positive results of the experiments of some investigators, dealing with the question of the benefits derivably by a non-legume growing alongside an inoculated legume (expressed by a gain of nitrogen and better growth of the non-legumes) are discussed here; the negative findings of others investigators with respect to excreation of nitrogen are also reviewed shorthy.

L. GARBOWSKI

Sposoby szerzenia się chorób wirusowych w świetle nowych poglądów

(Z Działu Chorób Roślin Państw. Instytutu Nauk. Gosp. Wiejsk. w Bydgoszczy).

Wypracowanie metod infekcji wirusowej w doświadczeniach laboratoryjnych rzuciło do pewnego stopnia światło na sposoby szerzenia się chorób wirusowych w przyrodzie. Najskuteczniejszą metodą infekcji jest, jak wiadomo, organiczne łączenie tkanek przez szczepienie zrazów, okulizowanie, łączenie miąższu kłębów i t. p. Ten sposób przenoszenia wirusów z jednej rośliny na drugą może odgrywać poważną rolę w kulturach ogrodniczych, dla upraw polowych nie ma on jednak znaczenia. Wykrycie zdolności infekcyjnych u owadów, w szczególności u mszyc i stwierdzenie ich udziału w rozpowszechnianiu niektórych chorób wirusowych, przede wszystkim wirusów ziemniaczanych, wyjaśniło nie tylko przyczynę ich silniejszego pojawu w pewnych miejscowościach, (związanego, jak się okazało, z pojawem odpowiednich gatunków mszyc roznoszących wirus z pojedynczych ognisk infekcji), ale również i wahania stopnia infekcji w poszczególnych latach, uzależnione od warunków klimatycznych mniej lub więcej sprzyjających rozwojowi mszyc. Trzeci, laboratoryjnie bardzo skuteczny sposób infekcji przez nacieranie zdrowych roślin sokiem chorych, nie odgrywa, jak przypuszczano, większej roli w szerzeniu infekcji wirusowej na polu. Co najwyżej dopuszczano taki sposób rozpowszechniania się infekcji najbardziej zaraźliwymi wirusami, jak np. wirus mozaiki tytoniowej. Potwierdzają to, między innymi, spostrzeżenia Kaznowskiego (5). Znaj-

dujemy wprawdzie tu i ówdzie wzmianki wskazujące na możliwość przenoszenia się infekcji wirusowej z rośliny chorej na stykające się z nią bezpośrednio rośliny zdrowe. Dotyczy to mianowicie ziemniaczanego wirusu X, nie przyjmowanego przez mszyce, który natomiast z łatwością daje się przenosić na ziemniaki i na inne rośliny drogą inokulacji soku. Dykstra (2) np. opisuje doświadczenia z rozsadzaniem dzidzierzawy pomiędzy ziemniakami porażonymi wirusem X w łagodnej formie (t. zw. „wirus pozornie zdrowych ziemniaków"). Okazało się, że kilkanaście okazów tej rośliny rozsadzonych w polu ziemniaczanym zostało porażonych wirusem X. Dykstra wypowiada przypuszczenie, że czynnikiem infekcji mogło być wzajemne ocieranie się liści spowodowane wiatrem. Schultz i jego współpracownicy (9) stwierdzili przerzucanie się tego samego wirusu z odmiany ziemniaków Green Mountain na rosnące w ich bezpośrednim sąsiedztwie, wolne od wirusu, hodowane z nasienia siewki tej samej odmiany. W ciągu jednego roku zostało porażonych 15% takich siewek. W innych doświadczeniach (10) przy badaniu odporności siewek niektórych odmian ziemniaków na wirus X, oprócz rozsadzania ziemniaków porażonych tym wirusem pomiędzy badanymi siewkami—stosowano także pocieranie liści pękami ulistwionych łodyg ziemniaków porażonych. W pierwszym wypadku podległo porażeniu 70% siewek, w drugim 58%. Tak więc były wyraźne wskazówki co do tego, że bliskość roślin chorych, opanowanych wirusem X, a zwłaszcza bezpośrednie stykanie się z takimi roślinami roślin zdrowych sprzyja infekcji tych ostatnich. Z drugiej strony przekonano się, że przy wykluczeniu źródła infekcji wirusem X, t. j. w warunkach izolacji kultury wolnej od tego wirusu od innych ziemniaków, względna jej zdrowotność da się utrzymać przez czas dłuższy. Mówiąc o zdrowotności względnej mamy na myśli w tym wypadku jedynie nieobecność wirusu X. Jones i Vincent (4) hodowali wolne od wirusu X ziemniaki odmiany Early Rose w ciągu 3 lat. Te same ziemniaki, które, jak wykazały badania szczegółowe, pierwotnie wolne były również od wirusu Y (wirus opadziny smugowatej), wykazały w 2-im roku 59%, a w 3-im — 100% roślin porażonych tym wirusem. Natomiast wirusu X w tych ziemniakach nie wykryto. Nagromadzenie się wirusu Y znajduje wytłumaczenie w rozszerzeniu go przez mszyce, które z jakiejś niezbyt oddalonej sąsiedniej kultury mogły go przynieść, nieobecność zaś wirusu X jest potwierdzeniem czystości pierwotnej kultury jak również potwierdzeniem negatywnym przenoszenia się tego wirusu z roślin chorych na rosnące obok rośliny zdrowe bezpośrednio, a nie z oddala. Przy braku takich źródeł infekcji można, jak się okazuje, utrzymać kulturę przez dłuższy czas w stanie wolnym od wirusu X.

Pomimo tego nie przestawano szukać przenosicieli wirusu X wśród owadów. Ostatnio zwrócono uwagę na tripsy przebywające w kwiatach ziemniaków. Większy stopień porażenia na polu niektórych odmian obficie kwitnących, jak np. Majestic i Up-to-date, tłumaczono właśnie obecnością tych

owadów. Dopiero w ostatnim (1938) roku Loughnane i zmarły w tym samym roku na jesieni znany wirusolog prof. P. Murphy, kierownik Działu Chorób Roślin w Albert Agricultural College w Glasnevin pod Dublinem w Irlandii (7), podjęli doświadczenia ścisłe, których celem było rozstrzygnięcie zagadki przenoszenia się wirusu X drogą mechaniczną z wyłączeniem udziału owadów. Doświadczenia przeprowadzono częściowo w owadoszczelnym domu wegetacyjnym, częściowo na polu. Użyto do nich 27 kłębów ziemniaczanych odmian President, Champion i Arran Banner wolnych od wirusu X, z których 14 podzielono na ćwiartki, a 13 na połówki i porozsadzano w rozmaity sposób na zmianę z kłębami ziemniaków porażonych tym wirusem w 4 grupach. Ćwiartki pojedynczych kłębów wysadzono we wszystkich poszczególnych grupach, a połówki tylko w grupach A i B.

Grupa A składała się z 14 ćwiartek zdrowych, wysadzonych wspólnie z kłębami chorymi w tych samych wazonach i z 13 połówek zdrowych i tyluż kłębów chorych wysadzonych w osobnych wazonach; grupę tę umieszczono w domu wegetacyjnym tak, aby łodygi chorych i zdrowych ziemniaków stykały się ze sobą, a dla zwiększenia wzajemnego kontaktu liści powodowano od czasu do czasu ruch powietrza działaniem elektrycznego wachlarza z odległości ok. 3 stóp. Grupa B złożona z takiej samej ilości roślin, co grupa A, lecz nieco inaczej rozsadzonych, umieszczona została w innej części tego samego domu wegetacyjnego, dokąd działanie wachlarza nie dochodziło; dla uchronienia roślin zdrowych od stykania się z chorymi te ostatnie otoczone zostały siatkami drucianymi o oczkach $^{1}/_{2}$ calowych. Grupy C i D wysadzono na polu w jednakowych warunkach w odległości 4 stóp jedna od drugiej. Każda z nich składała się z 14 roślin zdrowych rozsadzonych na zmianę z chorymi w 3 rzędach obok siebie, w odległości 1 stopy krzew od krzewu; 3 rośliny zdrowe i sąsiadujące z nimi chore rosły w zakopanych do ziemi 9-cio calowych wazonach dla uniknięcia stykania się korzeni. W grupie D, dla zapobiegnięcia stykaniu się liści, krzewy chore otoczono podwójnymi siatkami o $^{1}/_{2}$ calowych oczkach, umieszczonymi jedna wokół drugiej z wolną, ok. 1-o calową, przestrzenią pomiędzy nimi.

Wszystkie rośliny wyrastające z ćwiartek i połówek użytych do doświadczeń zdrowych kłębów badano od czasu do czasu na zawartość wirusu X przez inokulację dziędzierzawy ich sokiem. W wyniku ostatecznym okazało się, że w grupie A podległo porażeniu 8 roślin, w grupie C—2, podczas gdy w grupach B i D infekcji nie stwierdzono. W żadnym wypadku nie stwierdzono przenoszenia się wirusu przez kontakt korzeni.

W innym doświadczeniu (6) wykonanym w domu wegetacyjnym w podobny do opisanego sposób, spośród 16 roślin w grupie wachlowanej podległo porażeniu 4, w grupie z tyluż roślin zdrowych, których liście stykały się z chorymi, ale bez zastosowania wachlarza, podległa porażeniu jedna,

podczas gdy pomiędzy 16 roślinami, których liście nie stykały się z liśćmi roślin chorych, ani jedna nie została porażona.

Loughnane i Murphy wyprowadzają wniosek, że stykanie się liści, a tym bardziej wzajemne ich ocieranie się podczas wiatrów na polu istotnie powodują przenoszenie się wirusu X z jednej rośliny na drugą i że taki sposób szerzenia się tego wirusu najlepiej tłumaczy jego wyjątkowe rozpowszechnienie we wszystkich krajach, gdzie uprawiane są ziemniaki.

W pierwszej serii opisanych doświadczeń część kłębów chorych, wysadzonych wspólnie ze zdrowymi w tych samych wazonach, prócz wirusu X porażona była także wirusem F (wirus plamistości miąższu kłębów). Okazało się, że i ten wirus w grupie A w 3 wypadkach przeniesiony został na ziemniaki zdrowe, bądź sam, bądź wspólnie z wirusem X. Jednakże i tu infekcja nie nastąpiła za pośrednictwem korzeni, lecz jedynie przez stykanie się, względnie wzajemne ocieranie się liści: porażeniu podlegały tylko rośliny rosnące w sąsiednich wazonach, nie były natomiast porażone rośliny rosnące w tych samych wazonach wspólnie z chorymi.

W grupie B, gdzie rośliny nie stykały się ze sobą, nie stwierdzono wypadku przeniesienia się wirusu F. Również nie zdołano stwierdzić takiego wypadku w grupach doświadczeń na wolnym powietrzu (grupy C i D), pomimo tego, że i tu część chorych kłębów oprócz wirusu X porażona była także wirusem F. To jednak tłumaczy się częściowo niemożnością wykazania wirusu F w kłębach plonu, a to z tego powodu, że ziemniaki wraz z kłębami zostały porażone silnie fitoftorą i wskutek tego rozwój plamistości wirusowej, która ujawnia się najczęściej dopiero w okresie przechowania, nie mógł się dostatecznie uwidocznić.

W wyniku opisanych doświadczeń i przyjmując pod uwagę dawniejsze spostrzeżenia, badacze irlandzcy dochodzą do wniosku, że mechaniczne przenoszenie się niektórych wirusów ziemniaczanych przez stykanie się i wzajemne ocieranie się liści jest równie skutecznym sposobem infekcji roślin na polu, jak przenoszenie biologiczne za pośrednictwem mszyc. Współdziałanie tych dwóch czynników — mechanicznego i biologicznego — daje dopiero całokształt warunków wpływających na zdrowotność kultur w danej miejscowości pod względem wirusowym. Więc np. w Irlandii, gdzie, jak wykazały kilkunastoletnie szczegółowe badania, większość chorób wirusowych ziemniaków typu mozaiki pochodzi od 4-ch wirusów — X, Y, F i A (wirus mozaiki żyłkowej), występujących bądź pojedynczo, bądź w kombinacjach po dwa — mianowicie najczęściej w połączeniu z wirusem X—szerzenie się wirusu X następuje wyłącznie drogą mechaniczną; wyłącznie sposobem biologicznym roznoszony jest prawdopodobnie wirus A, a także nie wchodzący do grupy wirusów mozaikowych wirus liściozwoju; wszystkie inne wirusy oraz ich kombinacje roznoszone są mechanicznie i biologicznie, często z przewagą jednego z tych sposobów.

Otrzymanie możliwie wysokiego stopnia zdrowotności plantacji ziemniaczanych zależy przede wszystkim od zdrowotności sadzeniaków, a następnie od warunków niesprzyjających szerzeniu się infekcji. Czynnik drugi ma głównie znaczenie dla wirusów roznoszonych biologicznie, t. j. przez mszyce. W miejscowościach obfitujących w mszyce należy spodziewać się większego nasilenia chorób wirusowych przez nie roznoszonych, a więc w pierwszym rzędzie liściozwoju, smugowatości z opadziną (wirus Y), a także niektórych typów mozaiki i kędzierzawki kompleksowej. Nieobecność lub mała ilość mszyc nie przeszkodzi szerzeniu się mozaiki od wirusu X, wewnętrznej plamistości kłębów (wir. F) i niektórych innych chorób kompleksowych. Większą zdrowotność ziemniaków irlandzkich aniżeli angielskich, a zwłaszcza rzadkie wypadki liściozwoju, tłumaczy Murphy (8) małą ilością mszyc w Irlandii: w środkowej części wyspy w 1936 r. średnie porażenie wynosiło 0—18 mszyc na 100 liści; w okolicach nadmorskich liczby są jeszcze mniejsze, podczas gdy w północnej Walii, gdzie znajdują się najzdrowsze plantacje angielskie, liczba mszyc od 20 dochodzi w lipcu do 1300 na 100 liści.

Dykstra i Whitaker (3) w stanie Oregon prowadzili doświadczenia z 4-ma gatunkami mszyc występujących na ziemniakach *(Myzus persicae, Myz. circumflexus, Myz. pseudosolani* i *Macrosiphum solanifolii)* i stwierdzili, że wszystkie one mogą przenosić zarówno liściozwój, jak i niektóre choroby o typie mozaiki i kędzierzawki, powodowane przez kombinacje wirusowe, w których skład wchodzi wirus Y. Z wyjątkiem liściozwoju, choroby występowały w znacznie większym odsetku, jeśli mszyce miały stały dostęp zarówno do zdrowych, jak i do chorych roślin, aniżeli wówczas, gdy były przenoszone tylko z chorych na zdrowe. Wzbudza to podejrzenie, że wirus mozaiki może zachować infekcyjność w ciele owada tylko krótki czas. Najintensywniej przenosiły liściozwój 3 gatunki *Myzus*. Przy przenoszeniu z roślin porażonych kombinacją liściozwoju z jedną z mozaik, gatunki *Myzus* często przenosiły tylko sam liściozwój. Do spowodowania infekcji wystarczało 5 mszyc na roślinę.

Nie ulega wątpliwości, że wyszukanie miejscowości o możliwie najmniejszym pojawie mszyc ma dla hodowli ziemniaków i dla produkcji zdrowych sadzeniaków pierwszorzędne znaczenie i przystąpienie u nas do metodycznych badań w tym kierunku jest sprawą niezmiernie pilną.

Zdrowotność sadzeniaków jest podstawowym warunkiem zdrowotności plantacji zarówno w okolicach obfitujących w mszyce, jak i tam, gdzie występują one w ilościach minimalnych. Dla wirusów szerzących się mechanicznie, wyeliminowanie źródła infekcji jest jedynym skutecznym sposobem uchronienia kultury od stopniowego wyradzania się, na co są one skazane nawet przy energicznym zwalczaniu czynnika biologicznego, np. przez periodyczne spryskiwanie środkami mszycobójczymi. W Irlandii, gdzie infekcja mechaniczna odgrywa rolę główną, próbowano w pewnych miejsco-

wościach zapoczątkować kultury zupełnie pozbawione wirusów, wychodząc z sadzeniaków wyhodowanych w warunkach izolacji z kłębów matecznych, które pochodziły spod wybranych krzewów, zbadanych pod względem wirusologicznym i uznanych za wolne od infekcji wirusowej (1). Zatrzymano się na 2 odmianach cieszących się na ogół dużym uznaniem ze względu na plenność i inne zalety, mianowicie na odm. Champion uprawianej w Irlandii od r. 1876 i na Arran Banner, wprowadzonej do uprawy dopiero niedawno (1926—1927 r.). Pierwsze próby takich kultur bezwirusowych zapoczątkowane w r. 1928 nie dały pomyślnych wyników; po 5—7 latach okazało się, że pierwotnie pozornie zdrowe kultury zawierały 40—66% (Champion) względnie 38—94% (Arran Banner) ukrytej infekcji wirusem X. Wirusów szerzących się biologicznie, jak liściozwój i wirus Y, nie wykryto. Ten wynik kładzie się na karb nie dość szczegółowego zbadania matecznych roślin pierwotnych sadzeniaków. Prawdopodobnie były one w małym odsetku porażone słabą modyfikacją wirusu X, który rozszerzył się z tych nielicznych ognisk pierwotnych. W samej rzeczy obecność wirusu X, zwłaszcza na odm. Champion, zewnętrznie była nie do rozpoznania i mogła być wykryta tylko przez przeszczepienie na wysoce wrażliwą odmianę Arran Crest albo na *Datura Stramonium.*

Drugą próbę wyprodukowania sadzeniaków bezwirusowych podjęto w r. 1931. W tym wypadku, podobnie, jak w r. 1928, kultury pochodziły z kłębów otrzymanych w Glasnevin w warunkach izolacji z roślin, które po szczegółowym zbadaniu okazały się wolnymi od wirusów. Z trzech odmian wziętych do próby (Champion, Arr. Banner i Arr. Chief) po 4—6 letniej uprawie wykazała zupełną czystość tylko odmiana Champion, i to na wszystkich 7 polach w różnych miejscowościach okręgu Donegal. Na dwóch innych odmianach można było stwierdzić obecność wirusu X w bardzo małej ilości (4% roślin). Stan zdrowotności roślin oznaczano przez przeszczepianie na *Datura Stramonium* soku z liści, odciętych sterylnie na pniu i przesłanych w kopertach pocztą do laboratorium.

Wyhodowane bezwirusowe ziemniaki odm. Champion mają zapoczątkować uprawę wysokowartościowych sadzeniaków w Irlandii. Czy taka bezwzględna czystość upraw pod względem wirusowym da się utrzymać w ciągu dłuższego czasu i czy będzie ona korzystną, okazać się to może dopiero z czasem. Na razie próby wykonane dowodzą tylko, że mając sadzeniaki wolne od niektórych wirusów szerzonych mechanicznie można przez czas dłuższy uchronić od nich kulturę.

W Anglii porażenie kultury słabą linią wirusu X uważane jest raczej za korzystne, stwierdzono bowiem, że obecność takiej nieszkodliwej linii wirusu zabezpiecza kulturę od porażenia działającą szkodliwie linią jadowitą tego samego wirusu. M u r p h y przeciwstawia temu twierdzenie, że obecność wirusu X w nieszkodliwej formie stać się może niebezpieczną w razie infekcji dodatkowej jakimś innym wirusem i utworzenia się szkodliwego

kompleksu. Można by na to odpowiedzieć, że obcy wirus i bez wytworzenia kompleksu może się okazać bardzo szkodliwym, tak iż nieobecność wirusu X nie zabezpieczy kultury od ewentualnego wyrodzenia się przy wtargnięciu innego szkodliwego wirusu. Najradykalniej rozwiązuje sprawę wyhodowanie odmiany odpornej na panujące wirusy. Dotychczas znamy tylko jedną taką odmianę. Jest nią wyprowadzona z Katahdin odmiana amerykańska S. 41956, odporna na wirus X. Zanim hodowla wytworzy inne odmiany odporne nie pozostaje nic innego, jak dążyć do jaknajczystszych sadzeniaków i rozmnażać je w okolicach możliwie zabezpieczonych od infekcji biologicznej w warunkach wykluczających infekcję mechaniczną z kultur obcych.

Piśmiennictwo

1. Clinch Phyllis, Loughnane I. B. a. Murphy P. „A study of the infiltration of viruses into seed potato stocks in the field". Scient. Proc. R. Dublin Soc. 22. Sep. (1938). 2. Dykstra I. P. „Weeds as possible carriers of leaf roll and rugose mosaic of potato". J. Agr. Res. 47, (1933). 3. Dykstra T. P. a. Whitaker W. C. „Experiments on the transmission of potato viruses by vectors". J. Agr. Res. 57, (1938). 4. Jones L. K. a. Vincent C. L. „The susceptibility of potatoes to the veinbanding virus". J. Agr. Res. 55, (1937). 5. Kaznowski L. Choroby tytoniu. Warszawa (1939). 6. Loughnane I. B. a. Murphy P. A. „Dissemination of potato viruses X and F by leaf contact". Scient. Proc. R. Dublin Soc. 22. (N. S.) Sep. (1938). 7. Loughnane I. B. a. Murphy P. A. „Mode of dissemination of potato virus X". Nature, 141. Sep. (1938). 8. Murphy P. „Potato virus research and the production of virus-free seed potatoes". Scient. Hortic. 6. Sep. (1938). 9. Schultz E. S., Clark C. F., Raleigh W. P. a. Stevenson F. I. „Resistance of potato to mosaic and other virus diseases". Phytopathol. 24. (1934). 10. Schultz E. S., Clark C. F., Raleigh W. P., Stevenson F. I., Bonde R. a. Beaumont I. H. „Recent developments in potato breeding for resistance to virus diseases". Phytopathol. 27. (1937).

S. MIERCZYŃSKI

Obecny stan prac nad zagospodarowaniem łąk i pastwisk

Według urzędowych danych Polska posiada 3.803.722 łąk i 2.676.363 ha pastwisk, co stanowi łącznie 17% powierzchni kraju. Użytki te nie są rozmieszczone jednolicie w całym kraju, zajmując największe tereny w woj. wschodnich, najmniejsze — w zachodnich.

Znaczna część łąk i pastwisk nizinnych posiada gleby torfowe, przeważnie żyzne (torfy niskie), pozostała część — gleby mineralne, pochodzenia aluwialnego i dyluwialnego. Gleby pastwisk i łąk górskich składają się przeważnie z części pyłowych i iłowych, wymieszanych ze zwietrzałymi resztkami skał macierzystych. Odczyn gleby przeważnie kwaśny. Miąższość stosunkowo nieznaczna.

Przeważająca część obszarów łąkowych i pastwiskowych w Polsce wymaga przeprowadzenia melioracji technicznych, celem uregulowania na nich wadliwych stosunków wodnych, co przejawia się w niewłaściwym rozkładzie wody w czasie ważnym dla kultur roślinnych. W obecnej chwili potrzeby melioracyjne tych terenów określa się na około 5.000.000 ha, z czego około 3.000.000 ha wymaga melioracji szczegółowych (dodatkowe urządzenia techniczne, umożliwiające odwodnienie i nawodnienie).

Z tego, co powiedzieliśmy o melioracjach wynika, że znaczną część łąk i pastwisk nizinnych pokrywa roślinność bagienna z dużym udziałem różnych gatunków *Carex* i mchów oraz *Calamagrostis neglecta*. Po odwodnieniu tych terenów pierwotna roślinność, zwłaszcza na torfach, zanika prawie zupełnie i nie pozostaje nic innego, jak założenie sztucznych kultur łąkowych czy pastwiskowych. Jeśli teren łąkowy został tylko częściowo odwodniony głównymi rowami odpływowymi, ginie część roślinności wymagająca większej wilgotności i jeżeli była tam stosunkowo żyzna gleba, dobre trawy rozwijają się bujnie, co trwa przez kilka lat, następnie jednak wartościowe trawy giną, a na ich miejsce wchodzą różnorodne chwasty. Wtedy również koniecznością staje się założenie sztucznych kultur.

Na terenach łąkowych nizinnych o korzystnych stosunkach wodnych, na żyznych glebach, występują w stanie dzikim stosunkowo wartościowe typy florystyczne traw, jak np. *Festuca rubra*, *Agrostis vulgaris*, *Poa serotina*. Na pastwiskach nizinnych w podobnych warunkach spotykamy zespoły *Poa pratensis*, *Lolium perenne*, *Trifolium repens* i inne. Utrzymanie tego naturalnego porostu nie jest kosztowne, ogranicza się ono tylko do powierzchownych uprawek (bronowanie, skaryfikatorowanie, wałowanie, usuwanie kęp, nawożenie).

Ze względów przede wszystkim klimatycznych, a więc nadmiernej ilości opadów atmosferycznych, silnego wahania temperatury i wilgotności powietrza, oraz krótkiego okresu wegetacyjnego, roślinność górskich łąk i pastwisk wykazuje w porównaniu z roślinnością na nizinach duże różnice; jest ona zwartą i gęstą. Na słonecznych stokach występuje tu duża ilość ziół i roślin barwnie kwitnących, posiadających aromatyczne substancje. Z traw spotykamy tu najczęściej typy florystyczne: *Agrostis vulgaris i Festuca rubra* — w niższych położeniach górskich, *Aira caespitosa* i *Nardus stricta* (najwięcej rozpowszechniona) — w strefie wyższej. Inne typy florystyczne, jak *Rumex alpinus*, *Carex villosa*, *Carex tristis* i *Calamagrostis arundinacea*, występują na ograniczonych przestrzeniach.

Poprawę produkcyjności łąk i pastwisk osiągamy różnymi metodami, zależnie od warunków przyrodniczych i gospodarczych. Na nizinach pewne tereny po przeprowadzeniu na nich melioracji technicznych zostają przeorane i po nawiezieniu nawozami sztucznymi obsiane mieszankami roślin łąkowych lub pastwiskowych. Inne znów (głównie na glebach mineralnych)

wymagają po przeoraniu przejścia przedplonem (okopowe, mieszanki pastewne, owies, itd.). W zależności od potrzeby, tego rodzaju uprawy polowe prowadzi się przez rok, dwa lub trzy lata, po czym następuje wysiew nawozów i mieszanki łąkowej czy pastwiskowej. Na glebach zlewnych lub przy cienkiej warstwie próchnicznej, albo też na glebach ulegających zalewom naturalnym, stosuje się podsiew i nawożenie po zbronowaniu. Jedynie niektóre łąki i pastwiska wymagają stałego nawożenia. Wreszcie na pewnych terenach nadrzecznych poprawę produkcyjności łąk uzyskuje się przez systematyczne nawadnianie, co wymaga oczywiście specjalnych urządzeń technicznych, przy czym rezultaty tych zabiegów zależne są od zasobności w pokarmy nawozowe uregulowanych cieków wodnych.

Poprawa łąk i pastwisk na podgórzu i w górach wymaga innych metod niż na nizinach. Rozróżniamy tu łąki podgórskie, stanowiące główne źródło zaopatrzenia w paszę na okres zimowy oraz łąki i pastwiska zwane halami lub połoninami, położone wysoko w górach, zdala od osiedli ludzkich, zamieszkałe i użytkowane jedynie w lecie. Obszar tych ostatnich wynosi w Polsce przeszło 80.000 ha.

Podstawą podniesienia jakości i ilości zbieranego siana na łąkach podgórskich jest nawożenie t. zw. gnojownicą, t. j. mieszaniną stałych i płynnych odchodów zwierzęcych bez ściółki, z dodatkiem pewnej ilości wody. Do produkcji tego nawozu niezbędne jest odpowiednie przebudowanie obory i wybudowanie zbiorników cementowych względnie drewnianych lub glinobitych, zaopatrzonych w pompę, wreszcie posiadanie beczkowozów do rozwożenia. Na wielu łąkach podgórskich, przed przystąpieniem do tego rodzaju pielęgnacji, konieczne jest odwodnienie terenu, które przeprowadza się zwykle drenami z faszyny lub kamieni. Pożądane jest również nawodnienie—przez ujęcie źródeł i rozprowadzenie wody rowkami, zaopatrzonymi w zastawki przelewowe, z lekkim spadem wzdłuż warstwicy.

Zagospodarowanie łąk i pastwisk górskich (hal i połonin) polega na ujęciu źródeł, urządzeniu wodopojów, t. zw. koszarowaniu owiec, wybudowaniu stajni dla bydła ze zbiornikami do produkcji gnojownicy, bacówek itd. Tutaj również niemal każde pastwisko wymaga przeprowadzenia urządzeń odwadniających i nawadniających, wykonywanych podobnie jak na łąkach podgórskich. Poza gnojownicą i koszarowaniem, które są podstawą pielęgnacji pastwisk górskich, stosuje się podsiewy szlachetnymi trawami na miejscu wykarczowanych chwastów jak *Rumex alpinus*, *Aira caespitosa* i in., oraz w pewnych warunkach nawożenie nawozami sztucznymi.

Poprawą łąk i pastwisk na nizinach zajmowało się do niedawna niewielu stosunkowo rolników; byli to przeważnie właściciele większych gospodarstw. Równocześnie od szeregu lat prowadzona była przez Ministerstwo Rolnictwa i R. R. akcja pokazowo-propagandowa, w związku z pracami nad przebudową ustroju rolnego i związanymi z tym podstawowymi me-

lioracjami. Akcja ta polegała na zakładaniu nad rowami osuszającymi poletek sztucznej łąki dla wykazania konieczności racjonalnego zagospodarowania osuszonych terenów i płynących stąd korzyści. Akcja ta prowadzona na małą skalę, nie dawała poważniejszych wyników. Dopiero od r. 1935 akcja zagospodarowania postawiona została jako zagadnienie pierwszorzędnego znaczenia i od tego czasu datuje się systematyczny, szerszy jej rozwój.

Ponieważ podniesienie produkcyjności łąk i pastwisk w większości wypadków uzależnione jest od uregulowania stosunków wodnych na większych obszarach—instytucją przeprowadzającą te prace i koordynującą całokształt zagadnienia łąkarskiego jest Ministerstwo Rolnictwa i R. R. Kierownictwo tej akcji w poszczególnych dzielnicach kraju zostało powierzone Izbom rolniczym, które realizują plan pracy w swoim zakresie.

Do akcji łąkarskiej wciągnięte zostały w dziedzinie doświadczalnictwa i badań naukowych: Państw. Instytut Naukowy Gosp. Wiejskiego w Puławach, Stacja Doświadczalna Maszyn i Narzędzi Rolniczych w Dublanach koło Lwowa, szereg Zakładów i Kół doświadczalnych, oraz Katedry uprawy roli i roślin wyższych uczelni.

Instytucje te współpracują z inspektoratami łąkarskimi Izb rolniczych, prowadzącymi akcję praktyczną. Na czele inspektoratu łąkarskiego stoi inspektor, który koordynuje całokształt pracy łąkarskiej na terenie Izby rolniczej i jest za nią odpowiedzialny. Ma on do pomocy instruktorów łąkarskich, pracujących na terenie jednego lub paru powiatów w ramach programu nakreślonego przez inspektora. Do zadań inspektoratu łąkarskiego należy wykonywanie ekspertyz przedmelioracyjnych, opiniowanie co do sposobu zagospodarowania terenów zmeliorowanych, zakładanie łąk i pastwisk sztucznych, zakładanie poletek pokazowych i próbnych, poradnictwo fachowe i t. d.

Na prowadzenie akcji łąkarskiej Ministerstwo Rolnictwa i R. R. przydziela Izbom rolniczym rok rocznie subwencje, a oprócz tego uruchomiło specjalne kredyty ulgowe (5-letnie) na zakładanie łąk i pastwisk sztucznych, udzielane rolnikom w mieszankach łąkowych i nawozach sztucznych. Udzielaniem tych kredytów zajęły się Izby rolnicze. Ponadto od r. 1937 uruchomione zostały przez Centralną Kasę Spółek Rolniczych ulgowe kredyty (których oprocentowanie obniża Ministerstwo Rolnictwa i R. R. przy pomocy swoich funduszów) na terenach podgórskich i górskich, przeznaczone na budowę gnojowni górskich, a udzielane w naturze (cement, armatura, pompy, beczkowozy itd.).

Subwencje wypłacane Izbom rolniczym z funduszów państwowych na prace łąkarskie oraz sumy udzielonych kredytów są następujące:

Lata	Subwencje	Kredyty łąkarskie	Kredyty na budowę gnojowni
1935/6	93.100 zł.	500.000 zł.	—
1936/7	119.000 „	750.000 „	—
1937/8	276.000 „ [1])	2.000.000 „	2.751 zł.
1938/9	412.800 „ [2])	3.000.000 „	64.480 „

[1]) Z sumy 276.000 zł. Fundusz Pracy udzielił Izbom 142.000 zł. zasiłku.
[2]) Z sumy 412.800 zł. Fundusz Pracy udzielił Izbom 212.800 zł. zasiłku.

Personel, pracujący w Izbach wyłącznie w dziedzinie łąkarstwa, wynosił w 1938/39 r. 110 osób, w czym 14 inspektorów, 89 instruktorów i 7 techników łąkarskich. Część instruktorów i techników była przeszkolona na parotygodniowych kursach, urządzonych dla Izb z północno-wschodniej części kraju w Zakładzie Uprawy Torfowisk pod Sarnami, z terenu woj. centralnych — w Zakładzie Uprawy Łąk i Pastwisk S. G. G. W. w Warszawie, z terenu woj. zachodnich i południowych — w Zakładzie Uprawy Roli i Roślin U. J. w Krakowie.

Dzięki zasiłkom Ministerstwa Rolnictwa i R. R. oraz Funduszu Pracy, szereg Zakładów doświadczalnych założyło doświadczenia łąkowe ścisłe na większych zagospodarowanych kompleksach łąkowych.

Organizacją doświadczeń ścisłych o charakterze ogólno-krajowym zajmuje się Sekcja Łąkowo-Pastwiskowa Komisji Współpracy w Doświadczalnictwie. Zagadnienia doświadczalne dotyczyły w pierwszym rzędzie: 1) melioracji, 2) ogólnych metod zagospodarowania terenów łąkowych, 3) doboru roślin na łąki i pastwiska dla różnych warunków kraju, 4) konstrukcji mieszanek, 5) poprawiania zaniedbanych łąk i pastwisk, 6) ich nawożenia, 7) wydajności kultur łąkowych i pastwiskowych, 8) sposobów konserwacji paszy i 9) porównania różnych gatunków i odmian traw. Dla każdego z doświadczeń zostały opracowane szczegółowe instrukcje.

W 1938/39 r. na zalecenie Ministerstwa Izby przeprowadziły w szerszym zakresie ekspertyzy przedmelioracyjne, ogólno-rolnicze, wykonywane przez stały personel i szczegółowe, wykonywane przez specjalny personel dodatkowo zaangażowany przez Izby, opłacany z funduszów państwowych.

Zaopatrzenie terenu w niezbędne narzędzia łąkowe znacznie wzrosło, choć nie jest jeszcze dostateczne wobec szybkiego rozwoju zagospodarowania łąk. Większość Izb zakupywała pewne ilości narzędzi, względnie dawała subwencje na ten cel towarzystwom i kółkom rolniczym. Poza narzędziami rolniczymi w 1938/39 r. Izby wykorzystywały pracę ogółem 5 traktorów gąsienicowych wraz z narzędziami roboczymi, z których 4 zostały przydzielone Izbom przez Ministerstwo do użytkowania w akcji łąkarskiej. W r. b. Ministerstwo przydzieliło Izbom 3 nowe traktory wraz z kompletami narzędzi do uprawy.

W dziedzinie propagandy racjonalnego zagospodarowywania łąk i pastwisk, Izby prowadziły nadal poletka względnie łąki pokazowe, co łączyło się niejednokrotnie z próbą nawozową. Ogółem prowadzonych jest przeszło 1.500 poletek łąkowych. Poza tym propaganda prowadzona była drogą rozpowszechniania ulotek, broszurek łąkarskich, organizowania pogadanek, kursów i wycieczek.

Zagospodarowywano łąki i pastwiska przez całkowitą uprawę i zasiew, oraz przez nawożenie i podsiew mieszanką — po zbronowaniu. Pogłówne nawożenie stosowano w większych rozmiarach niż w roku zeszłym. ewidencji jednak nawiezionych łąk czy pastwisk Izby rolnicze nie prowadziły. Z tych względów podaję poniżej liczby, dotyczące nowozałożonych łąk i pastwisk przez pełny zasiew oraz podsiew po zbronowaniu. Dla porównania rezultatów osiągniętych w ostatnich czterech latach zamieszczamy poniżej tabelkę.

Izba	Lata			
	1935/6	1936/7	1937/8	1938/9
	Powierzchnia w ha			
Warszawska	29	102	1.033	3.380
Łódzka	177	556	1.018	1.830
Kielecka	86	208	394	700
Lubelska	88	131	466	2.422
Białostocka	15	80	562	1.517
Wileńska	—	56	316	1.114
Poleska	54	153	485	1.018
Wołyńska	400	560	962	2.333
Wielkopolska . . .	18	130	1.182	1.598
Pomorska	5	100	949	1.403
Śląska	—	5	74	279
Krakowska	141	321	218	480
Lwowska	—	348	1.018	2.897
Suma . .	1.013	2.840	8.677	20.971

Jeśli chodzi o mieszanki łąkowe i pastwiskowe, to używa się z reguły długotrwałych. Są one różnorodne — zależnie od miejscowych warunków klimatycznych, glebowych, oraz stosunków wodnych. Przy zasiewie pełnym, po orce, daje się na 1 ha 30—40 kg nasion. Dla przykładu podaję kilka wzorów najwięcej stosowanych mieszanek:

Na torfy niskie, zmeliorowane: *Festuca pratensis* 6 kg, *Dactylis glomerata* 3 kg, *Beckmania cruciformis* 0,5 kg, *Phleum pratense* 6 kg, *Alopecurus pratensis* 1 kg, *Avena elatior* 1 kg, *Bromus inermis* 1 kg, *Lolium annuum Westervoldicum* 3 kg, *Poa serotina* 1 kg, *Lolium perenne* 2 kg, *Poa pratensis* 2 kg, *Agrostis alba stolonifera* 1 kg, *Festuca rubra stolonifera* 1 kg, *Trifolium hybridum* 2,5 kg, *Trifolium pratense* 2 kg, *Trifolium repens* 1 kg, *Lotus cor-*

niculatus 0,5 kg. Razem 34,5. Nawożenie, zależnie od reakcji gleby na fosfor: 100 kg K_2O, ewentualnie ponadto 45 kg P_2O_5 na ha.

Na gleby mineralne (bielice, lössy, gliniaste): *Festuca pratensis* 8 kg, *Phleum pratense* 6 kg, *Avena elatior* 1 kg, *Dactylis glomerata* 4 kg, *Alopecurus pratensis* 1 kg, *Bromus inermis* 2 kg, *Poa serotina* 1 kg. *Poa pratensis* 3 kg, *Festuca rubra stolonifera* 2 kg, *Agrostis alba stolonifera* 1 kg, *Lolium perenne* 3 kg, *Lolium annuum Westervoldicum* 3 kg, *Trifolium pratense* 2,5 kg, *Trifolium repens* 1,5 kg, *Lotus corniculatus* 1 kg, *Medicago lupulina* 1 kg. Razem 41 kg nasion. Nawożenie: 60 kg K_2O, 45 kg P_2O_5 i 30 kg N na ha.

Na pastwiska mineralne średnie: *Phleum pratense* 4 kg, *Festuca pratensis* 6 kg, *Dactylis glomerata* 4 kg, *Lolium annuum Westervoldicum* 3 kg, *Lolium perenne* 6 kg, *Poa pratensis* 5 kg, *Festuca rubra stolonifera* 4 kg, *Agrostis alba stolonifera* 2 kg, *Trifolium pratense* 2 kg, *Trifolium repens* 4 kg, *Medicago lupulina* 2 kg. Razem 42 kg. Nawożenie podobne jak przy łąkach mineralnych.

Przy podsiewie ilość mieszanki jest nieco mniejsza, przy czym nie daje się tych gatunków, które w danej miejscowości występują w stanie dzikim. Nawożenie stosuje się podobnie jak przy zasiewach pełnych. Niektóre łąki na glebach mineralnych wymagają wapnowania. Zależnie od kwasowości gleby daje się wtedy od 10 do 15 q wapna na 1 ha. Sztuczne łąki są corocznie nawożone nawozami sztucznymi, względnie naturalnymi (obornik, kompost).

Ogólny koszt zagospodarowania 1 ha łąki (mieszanka i nawozy) przy pełnym zasiewie na glebach torfowych wynosi około 160 zł, na glebach mineralnych około 180 zł, koszt podsiewów na glebach torfowych około 100, zł, na mineralnych — około 145 zł. Koszt pełnego zasiewu pastwiska na glebach mineralnych wynosi około 190 zł.

Dla zorientowania jakie korzyści odnoszą rolnicy z założenia sztucznej łąki podamy, iż na łące dzikiej, niezmeliorowanej przeciętny plon siana o małej wartości wynosi około 20 q z 1 ha, podczas gdy po zmeliorowaniu i zagospodarowaniu przez pełny zasiew plon w 1-ym roku użytkowania wynosi 80—100 q, w następnych kilku latach, przy stałym nawożeniu utrzymuje się przeciętnie w granicach 40—60 q z ha—doborowego siana.

Na podgórzu i w górach w 1938/39 r. wybudowano ponad 1.500 gnojowni typu górskiego (do produkcji gnojownicy) ze zbiornikami cementowymi, ponadto kilkaset zbiorników glinobitych. Dużą pomocą w tej akcji były wymienione kredyty Centralnej Kasy Spółek Rolniczych.

Zagospodarowanie pastwisk górskich (hal i połonin) objęło w tym czasie 21 obiektów. Zagospodarowanie to polegało na przeprowadzeniu melioracji, budowie stajni ze zbiornikiem do produkcji gnojownicy, budowie bacówki, płotków do koszarowania owiec itp.

Jednym z ważniejszych czynników, niezbędnych dla racjonalnego rozwoju łąkarstwa, jest niewątpliwie zapewnienie sobie dostatecznej ilości doborowych nasion traw i innych roślin łąkowych i pastwiskowych — wyprodukowanych w kraju. Do ostatniego roku pozostawiano sprawę produkcji tych nasion inicjatywie prywatnej. Produkcja krajowa jednak nie mogła nadążyć szybkiemu rozwojowi zagospodarowania łąk, to też w 1938 r. sprowadzono z zagranicy przeszło 320 ton nasion traw, a w 1939 r. nastąpiła konieczność przyznania kontyngentów przywozowych na przeszło 500 ton. W 1938 r., mając na celu wydatniejsze zwiększenie produkcji krajowej nasion traw, Stowarzyszenie Łąkarzy zawarło umowę ramową na razie jedynie ze Związkiem Gospodarczym S. R. H., na podstawie której zakontraktowano ogółem plantacje na obszarze 1.185 ha u 170 plantatorów, członków tego stowarzyszenia. Pełne plony z tych plantacji otrzyma się dopiero w b. r. (większość gatunków traw plonuje dopiero w 2-gim roku). Jeśli chodzi o 1938 r. próba ta wykazała pewne braki, wypływające ze zbyt wąskiego ujęcia zagadnienia produkcji nasion traw. Zagadnienie to wymaga traktowaniania wszechstronnego, planowości, obejmującej potrzeby całego państwa, zapewnienia ciągłości odbioru wyprodukowanych nasion, a co zatem idzie— określenia przynajmniej na kilka lat możliwości kredytowych dla akcji łąkarskiej, ustalania wysokości produkcji poszczególnych gatunków traw zależnie od zapotrzebowań rocznych itp.

W związku z tym opracowano obecnie plan akcji nasiennej traw obejmujący wszystkie dziedziny tego zagadnienia, a mający na celu osiągnięcie w możliwie najkrótszym czasie samowystarczalności oraz uporządkowanie produkcji krajowej i handlu tymi nasionami.

REFERATY

Gleboznawstwo i mikrobiologia gleby

Aderichin P. G. Wlijanije wysuszywanija poczwy na podwiżnost jeja sostawnych czastiej. *(Wpływ suszenia gleby na ruchomość jej części składowych).* Poczwowiedienje, 2, (1938) 248—256.

Zazwyczaj bierzemy do analiz gleby powietrznie suche, t. j. o konsystencji innej aniżeli one występują w warunkach naturalnych. Wobec powyższego należy sobie postawić pytanie: czy i w jakim stopniu dane analizy mechaniczne, chemiczne i fizyko-chemiczne charakteryzują glebę w warunkach naturalnych, oraz czy zachodzą w glebie zmiany i jakie przy jej wysychaniu? Zagadnienie powyższe było znane już w zeszłym stuleciu. Wpływ suszenia gleby na dostępność pokarmów dla roślin został wykazany przez cały szereg badaczy. Między innymi zwrócono także uwagę na zmianę procesów mikrobiologicznych i chemicznych pod wpływem zmiany wilgotności i środowiska glebowego. Praca niniejsza miała za zadanie wyjaśnienie wpływu suszenia gleby na zmienność kompleksu sorbcyjnego oraz na ruchomość kationów zaadsorbowanych. Do doświadczeń użyto czarnoziemu miąższego oraz słabo zbielicowanej gleby darniowej. Określano: 1. kwasowość

wymienną (w/g Daykuhara), 2. kwasowość hydrolityczną (w/g Kappena), 3. zaadsorbowane Ca i Mg (w/g Gedroycia), 4. sumę półtoratlenków (w/g Gedroycia), 5. rozpuszczalne w wodzie Ca i Mg (w/g Gedroycia), 6. azotany.

W wyniku doświadczeń stwierdzono, że suszenie wymienionych gleb prowadzi do zmian uruchomienia zaadsorbowanych i rozpuszczalnych kationów, a także innych części składowych gleb. Sorbcja Ca, Mg, NO_3 i sumy półtoratlenków zmienia się więcej w czarnoziemie niż w bielicy darniowej. W tej ostatniej zaobserwowano przy suszeniu na ogół zmniejszenie ruchomości za wyjątkiem Ca, Mg i sumy półtoratlenków. Maksymalną hydrolityczną kwasowość zaobserwowano przy wilgotności 60% pełnej pojemności wodnej. Na podstawie powyższego autor stwierdza, że wyniki analiz próbek glebowych, doprowadzonych do powietrznie suchej konsystencji nie odzwierciedlają rzeczywistych własności gleby—a tym bardziej procesów glebowych, przy czym próbki wzięte w różnym czasie, właściwie biorąc, nie są porównywalne.

C. Święcicki.

Feller I. A. i Kaweckij N. S. Objomnaja modifikacija opriedielienija włażnosti w strukturnych oddielnostiach poczwy. *(Objętościowa modyfikacja określenia wilgotności w jednostkach strukturalnych gleby).* Poczwowiedienije, 1, (1938), 131—135.

Wobec tego, że metoda suszarkowa określania wilgotności w strukturalnych jednostkach gleby jest długotrwała, a metody karbidowa i elektryczna nie znalazły uznania, autorzy proponują laboratoryjną metodę objętościową. Metoda ta jest oparta na stałości kapilarnej pojemności określonych jednostek strukturalnych. Używano zmodyfikowanego aparatu H. Freundlich'a, O. Eusling'a i G. Sindan'a. Stwierdzono, że wilgotność dla tej samej gleby zmienia się w zależności od rozmiaru grudek i ich charakteru, przy czym fluktuacja pojemności wodnej dla bielicy jest mniejsza niż dla czarnoziemu. Korzystając z tego aparatu można, w/g autora, określać także rozmieszczenie wilgotności w glebie.

C. Święcicki.

Grinczenko A. M. Nowyj uniwiersalnyj mietod opriedielienija obmiennoj jomkosti pogłoszczenija w poczwach). *(Nowa uniwersalna metoda określenia sorbcji wymiennej w glebach).* Poczwowiedienije, 1, (1938), 135—139.

Dotychczasowe metody określania sorbcji wymiennej Bobko i Askinasi, Kelly'ego i Sokołowskiego nie nadają się do gleb wapnistych, gipsowatych i słonych; Uniwersalna metoda Gedroycia jest stosunkowo długotrwała. Braki powyższe, skłoniły autora do opracowania nowej metody polegającej na tym, że nasyca się określoną próbkę gleby Na, zanurzając ją w roztworze NaCl, po czym zadaje się określoną ilością 0,2 n $CaCl_2$, wstrząsa i fultruje po pewnym czasie, oraz określa się koncentrację Ca. Z różnicy koncentracji określa się ilość zaadsorbowanego Ca. W celu osiągnięcia całkowitej wymiany dobiera się odpowiedni stosunek ilościowy gleby do roztworu. Przy glebach wapnistych lub gipsowatych należy je przed nasyceniem Na zadać 1% kwasem octowym. Wyniki, jak wskazuje zestawienie, są zbliżone do liczb osiągniętych innymi metodami, przy czym ta metoda jest szybsza i technicznie prosta, dzięki czemu można ją, w/g autora, stosować do określeń masowych.

C. Święcicki.

Mulder E. G. Über die Bedeutung des Kupfers für das Wachstum von Mikroorganismen und über eine mikrobiologische Methode zur Bestimmung des pflanzenverfügbaren Bodenkupfers. *(Znaczenie miedzi dla wzrostu mikroorganizmów, oraz mikrobiologiczna metoda oznaczania przyswajalnej miedzi w glebie).* Arch. f. Mikrobiol. T. 10, z. 1, (1939) 72—86.

Wpływ niewielkich ilości miedzi na rozwój niektórych mikroorganizmów i roślin wyższych został stwierdzony już dość dawno. Autor zauważył, że brak miedzi w kultu-

rach grzyba *Aspergillus niger* powoduje zmianę jego barwy z czarnej na żółtą. Badając wzrost bakterii *Azotobacter chroococcum* zauważono, że dodatek miedzi przyśpiesza wytwarzanie przez nią ciemnych pigmentów. Ślady miedzi w kulturach bakterii *Acetobacter aceti* przyśpieszają produkcję kwasu octowego z alkoholu. Korzystny wpływ miedzi na procesy utleniania zaobserwowano również w kulturach grzybów, utleniających mangan. Stwierdzono, że we wszystkich tych wypadkach miedź nie może być zastąpiona żadnymi innymi mikroelementami. Porównanie tych zjawisk z szeregiem procesów utleniania na drodze chemicznej, na które miedź może działać katalitycznie, potwierdza przypuszczenie, że pierwiastek ten odgrywa rolę katalizatora również i przy procesach fizjologicznych.

Wobec wyraźnego reagowania grzyba *Aspergillus niger* na ilości rozpuszczalnych związków miedzi w glebie, opracował autor nową metodę mikrobiologiczną, która polega na oznaczaniu braku tego składnika lub pewnych jego koncentracji z pomocą wzrostu powyższego grzyba w badanej glebie. Stosując tę metodę do badań nad glebami torfiastymi znalazł autor, że choroby nowin łączą się z brakiem przyswajalnej miedzi w tych glebach.

J. Kaliniewicz-Gołębiowska.

Fizjologia roślin

Mangenot G. Ébauches radicellaires et colchicine. *(Zaczątki korzonków i kolchicyna).* Compt. rend. d. Séa. d. l'Acad. d. Sc. t. 208, nr 14 (1939) 1105—1107.

Autor podaje wyniki badań cytologicznych, przedsięwziętych na korzeniach cebuli *(Allium Cepa)*, traktowanych od 4 do kilkunastu dni kolchicyną. Badania mikroskopowe takich korzeni wykazują obecność kilku grup komórek, wyróżniających się większymi rozmiarami oraz większymi jądrami (jądra te mają 27 do 35 mikron., podczas gdy normalne od 10 do 13 mikr.). Ten przerost rozmiarów komórek zaznacza się szczególnie wyraźnie w części centralnej zawiązków korzeni. Korzenie cebuli traktowane kolchicyną przez 8 do 10 dni wykazują wielką ilość komórek w znacznym stopniu przerośniętych (hypertrofia), o jądrach nadmiernie dużych, przy czym te ostatnie są tym większe, im większe są ich komórki. Jądra takie znajdują się w stanie spoczynkowym. Profazy są normalne, jednak rozmiary jąder znacznie większe. Można stwierdzić perturbacje w podziale chromozomów; liczba ich czasami jest tak wielka, że, zdaniem autora, trudno jest wprost je zliczyć. Autor przypuszcza, że może ich być 256 ($n = 8$ czyli $32n = 256$) a nawet maksimum 1024 ($128n = 1024$).

Jeżeli traktować korzenie cebuli jeszcze dłużej kolchicyną, t. j. przez 15 dni, wówczas można jeszcze zauważyć zjawiska mitozy. Poza tym objawy są takie same, jak przy krótszym traktowaniu korzeni kolchicyną. Kończąc swoje wywody autor zwraca uwagę, że działanie w opisanych wyżej przypadkach nie może być porównywane z działaniem heteroauksyn, które inaczej reagują.

K. Moldenhawer.

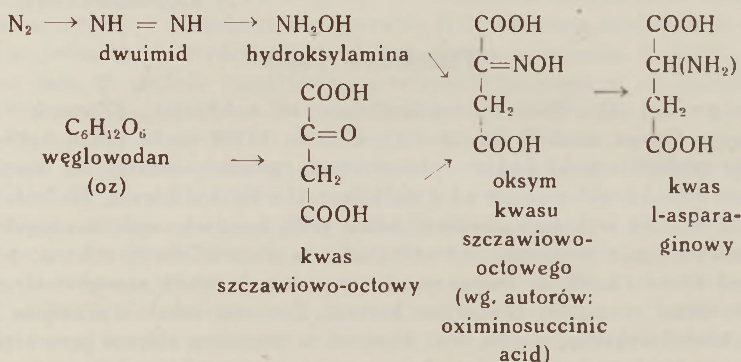
Virtanen A. I. i Laine T. LIII Investigations on the root nodule bacteria of leguminous plants; XXII. The excretion products of root nodules. The mechanism of nitrogen fixation. *(Badania nad bakteriami brodawkowymi roślin motylkowych, cz. LIII. Związki wydzielane przez brodawki korzeniowe. Mechanizm asymilacji wolnego azotu, cz. XXII).* Biochem. Journ., XXXIII, (1939) 412.

W pracy tej zsumowane są wieloletnie badania autorów nad skomplikowanym zagadnieniem wiązania wolnego azotu przez bakterie symbiotyczne. Badania te prowadzone były w jałowych kulturach roślin motylkowych, szczepionych czystymi hodowlami bakterii symbiotycznych. Jako podłoża używano piasku, pożywek płynnych, a w niektórych wypadkach dodawano do nich błonnika. Starano się, by wszystkie podłoża były bezazotowe. Do doświadczeń używano głównie grochu. W oznaczonych stadiach rozwoju roślin,

wydobywano je z podłoża i badano z pomocą precyzyjnych metod chemicznych zawartość ich brodawek korzeniowych. Równocześnie też ługowano podłoża roślin za pomocą opisanej przez autorów metody. Ekstrakty poddawano drobiazgowej analizie. Autorzy znaleźli, że w okresie asymilacji wolnego azotu brodawki grochu wydzielają do podłoża znaczne ilości azotu. We wczesnym okresie symbiozy bakterii z rośliną (w 3-tygodniowych roślinach) ilość wydzielanego azotu dochodzi do 95% sumy azotu związanego, po czym, wraz z wiekiem rośliny, wydzielanie to stopniowo słabnie.

Azot wydzielany z młodych brodawek znajduje się głównie w postaci kwasu l-asparaginowego, a drobny procent azotu stanowią oksymy (oksym kwasu szczawiowo-octowego) i ślady powstających z nich azotynów. Wydzieliny starszych brodawek zawierają coraz to mniej kwasu asparaginowego, a coraz więcej wtórnego związku — β-alaniny; oksymów nie zawierają już wcale. Część wydzielonego kwasu asparaginowego zostaje reasymilowana przez rośliny w późniejszych stadiach ich rozwoju. Autorzy uważają kwas asparaginowy za doskonałe źródło azotu dla roślin motylkowych.

Hipotetyczny przebieg wiązania wolnego azotu jest, według autorów, następujący:



Powstawanie hydroksylaminy z azotu wolnego nie zostało dotychczas wykazane doświadczalnie. Znaleziono jednak w komórkach bakterii symbiotycznych enzym, redukujący azot molekularny.

Następne stadium, t. j. reagowanie hydroksylaminy z kwasem szczawiowo-octowym nie jest procesem enzymatycznym. Dopiero później następuje enzymatyczny proces redukcji powstającego oksymu kwasu szczawiowo-octowego na kwas asparaginowy. Enzymy wywołujące ten proces nie zostały jeszcze wyodrębnione. Nie wiadomo też, jakie związki udzielają potrzebnego do redukcji wodoru.

Na poparcie znaczenia kwasu szczawiowo-octowego dla asymilacji wolnego azotu przytaczają autorzy doświadczenia (1937 r.), w których znaleźli, że odcięte brodawki korzeniowe wiążą azot bardzo silnie (już po kilku godzinach) po zanurzeniu ich w zobojętnionym roztworze tego kwasu, podczas gdy wiązanie nie zachodzi prawie wcale w roztworach glukozy. Kwas ten byłby więc kluczem do rozwiązania sprawy symbiotycznego działania roślin na pewne stadia wiązania wolnego azotu przez bakterie. Przy dalszym rozwoju symbiozy kwas asparaginowy wchodzi w połączenia z innymi związkami roślin, dając inne aminokwasy. Nie stwierdzono przy tym wcale powstawania kwasu glutaminowego.

Wiązanie wolnego azotu przez azatobaktera odbywa się, według autorów, w podobnej kolejności. Wydzielanie azotu z komórek jest przytem słabsze, niż u *Rhizobium*, gdyż stosunkowo większa ilość azotu przerabiana jest na proteiny samych bakterii. Autorzy przyjmują więc, jako podstawę do swych rozważań, hipotezę Bloma (1926), nie uwzględniając wcale badań Winogradskiego (1933 i 1936), który za pierwszy produkt wiązania wolnego azotu uważa amoniak. Gdyby w planie autorów leżało zba-

danie przemian azotowych w całych roślinach motylkowych, w miarę rozwijającej się symbiozy z bakteriami brodawkowymi, niezmiernie ciekawe było by zestawienie ich wyników z badaniami Orcutta i Wilsona (1937), przeprowadzonymi w tym kierunku.

J. Z.

David R. Influence des enzymes sur la germination de Pisum sativum. *(Wpływ enzymów na kiełkowanie grochów).* Comp. rend. d. l. Soc. Biol. 111, (1938) 274—276.

Autor badał wpyw enzymów w roztworach o różnych koncentracjach na kiełkowanie grochów i stwierdził, że słabsze roztwory (od 0,25% do 1%) działają dosyć słabo stymulująco, natomiast roztwory o silniejszej koncentracji i stosowane przez czas dłuższy mocniej działają. Dodatek (czasami minimalny) toluenu, a szczególniej pankreatyny wzmacnia wpływ enzymów na kiełkowanie grochów.

K. Moldenhawer.

Chaminade R. e. Boucher J. Influence de l'éclairage artificiel sur la floraison des plantes. *(Wpływ sztucznego światła na kwitnienie roślin).* Compt. rend. de l'Acad. Agr. 24, (1938) 964—970.

Autorowie dokładnie przestudiowali wpływ sztucznego oświetlenia na przyśpieszenie kwitnienia roślin i stwierdzili, że codzienne naświetlanie przez 8 godzin spowodowało przyśpieszenie o 6 do 7 tygodni. Jednocześnie autorzy zbadali szereg innych elementów, związanych z rozwojem roślin i idących w parze z wpływem ich naświetlania.

K. Moldenhawer.

Solacolu T., Constantinesco M. e. Constantinesco D. Influence des solutions stérelisées de triptophane sur les plantules isolées des graines mûres et non germées. *(Wpływ roztworów sterylizowanych tryptofanu na izolowane zarodki nasion dojrzałych i nieskiełkowanych).* Comp. rend. Soc. Biol. 111 (1938) 403—405.

Badając wpływ najrozmaitszych substancji na rozwój zarodków roślin oddzielonych od nasion dojrzałych i nie poddanych kiełkowaniu, autorzy przestudiowali działanie na nie paru rodzai kwasów aminowych. Szczególnie zajęli się tryptofanem lub indolalaniną — substancją szeroko rozprzestrzenioną w świecie roślinnym. Obiektem badań autorów była fasola *(Phaseolus vulgaris* L.). Metoda stosowana przez autorów w niniejszych badaniach polegała na kulturach kiełków w probówkach z zawartością waty hydrofilnej nasyconej roztworem pożywki mineralnej Knopa i zawierającej glukozę w ilości 2% i tryptofanu w rozmaitych koncentracjach. Zarodki były oddzielone od nasienia z zachowaniem wszelkich środków ostrożności (w autoklawie pod ciśnieniem przez 20—30 minut). Kultury były prowadzone w temperaturze laboratorium oraz były porównywane z kontrolnymi na pożywce Knopa z dodatkiem glukozy bez tryptofanu.

Na podstawie otrzymanych wyników autorzy doszli do następujących konkluzji: 1) roztwory tryptofanu po sterylizacji i pod wpływem działania ciepła nabywają właściwości substancji organotwórczych i wzrostowych; 2) te właściwości roztworów sterylizowanych tryptofanu znajdują się w ścisłym związku z czasem ogrzewania i z koncentracją kwasów aminowych.

K. Moldenhawer.

Melcher G. Die Blühhormone. *(Hormony wywołujące kwitnienie).* Ber. d. deutsch. botan. Ges. LVII (1939) 29—45.

W celu zbadania hipotezy istnienia w roślinie specjalnego hormonu wywołującego kwitnienie, autor przytacza szereg doświadczeń zarówno własnych jak i przeprowadzonych przez wielu innych autorów. Liczne doświadczenia z roślinami *Hyoscyamus niger*

i wieloma odmianami *Nicotiana tabacum* pozwalają na wysunięcie wniosku, że przejście rośliny ze stadium wegetatywnego w produktywne jest uwarunkowane działaniem specjalnego hormonu (phytohormonu). Autor twierdzi, że genetycznie dwuletnia roślina wytwarza go dopiero po zadziałaniu odpowiednio niską temperaturą, podczas gdy rośliny jednoroczne, począwszy od stadium kiełkowania, wytwarzają go w coraz większej ilości. Doświadczenia, które wykazały, że dla wywołania efektu kwitnienia wystarczy już 5 dni ścisłego połączenia zrazu z podkładką, wydają się być dalszym potwierdzeniem, że wpływ ten jest natury hormonalnej. Najbardziej jednak przekonywującym dowodem było by wyodrębnienie tego hormonu w stanie czystym. Liczne próby nie dały jednak dotychczas zadowalniających rezultatów. Doświadczenia są prowadzone w dalszym ciągu.

Drugim zagadnieniem interesującym autora jest kwestia zakwitania roślin krótkiego dnia w warunkach dnia długiego na skutek szczepienia oraz inne zagadnienia związane z fotoperiodyzmem. Np. odmianę tytoniu „Maryland Mamuth", wymagającą normalnie krótkiego dnia udało się doprowadzić do kwitnienia w warunkach długiego dnia przez zaszczepienie zrazami odmiany długiego dnia *Nicotiana rustica* „Samsun". Poza tym Moschkow doprowadził do kwitnienia rośliny krótkiego dnia w warunkach dnia długiego także wówczas, gdy łączył zraz z podkładką tylko za pomocą szklanej rurki napełnionej wodą, nie dopuszczając do zrośnięcia się. Wszyscy autorowie przyjmują zgodnie istnienie specjalnej, wywołującej kwitnienie substancji — hormonu, jednakowego u roślin krótkiego i długiego dnia. Niektórzy autorowie podają, że nawet wyciąg wodny z fotoperiodycznie indukowanych liści może wywoływać skłonność u roślin krótkiego dnia do kwitnienia w warunkach dnia długiego.

Trzecim rodzajem doświadczeń są próby wywoływania kwitnienia u niekwitnących mutacji roślin. Mianowicie przez naświetlanie radem rośliny Antirrhinum siculum otrzymano monohybrydyczną mutację, która w normalnych warunkach wcale nie wydaje kwiatów, gdy jednak zaszczepimy jej pęd normalnej, kwitnącej rośliny, możemy wywołać kwitnienie. Prawdopodobnie dzieje się to na skutek dostarczenia bodźca, wywołującego kwitnienie—hormonu.

Przeprowadzono również doświadczenia z pobudzającym kwitnienie wpływem niezakwitniętych roślin krótkiego dnia na dwuletnie rośliny w pierwszym roku i w warunkach długiego dnia. W wyniku tych, bardzo zresztą żmudnych i skomplikowanych, doświadczeń nasuwa sią wątpliwość, czy hormon, działający w roślinach dwuletnich, kwitnących w pierwszym roku i hormon, odkryty w roślinach krótkiego dnia, kwitnących w warunkach dnia długiego, są identyczne.

Wydaje się, że substancjalny charakter czynnika wywołującego kwitnienie jest udowodniony. Ciało to tworzy się ponadto w określonym miejscu organizmu a działa w innym, minimalna zaś jego ilość wywołuje wyraźny efekt. Było by więc zupełnie właściwym czynnik ten nazwać hormonem. Cajlachjan, Kuijper i Viersum, Hamner i Bonner proponują nazwę „Florigen". Autor zaś artykułu, dla uniknięcia niejasności przy określaniu terminów oraz dla odróżnienia, proponuje dla hormonu, wywołującego kwitnienie roślin dwuletnich w pierwszym roku, i stwierdzonego własnymi doświadczeniami, nazwę „Vernalin".

Warunki i czas w którym powstają wymienione wyżej hormony a także kwestia, czy Florigen i Vernalin wytwarzają się jednocześnie czy też powstanie pierwszego jest uwarunkowane obecnością drugiego były również badane, jednak rezultatów nie można jeszcze uważać za ostateczne. Wyodrębnienie i określenie chemicznego składu obu powyższych hormonów jest podstawowym i koniecznym warunkiem dalszych badań.

A. Wysocka.

Nawożenie

O p i t z K., T a m m E., E g g l h u b e r E., K n i e s W. Untersuchungen über die Wirkung der Kalisalze auf den Ertrag und wertbildenden Eigenschaften des Faser- und Ölleins. *(Badania nad wpływem soli potasowej na plon i użytkowe własności włóknistego i oleistego lnu).* Bodenk. und Pflanzenern. 12 (1939) 257—279.

Autorzy badali wpływ różnych dawek kalimagnezji, siarczanu potasu, 50%-ej soli potasowej i kainitu na plon lnu (uprawianego na włókno i na ziarno), na jego cechy morfologiczne, budowę anatomiczną włókna oraz jakość i ilość ziarna. Doświadczenie przeprowadzone zostało w wazonach na lekkiej glebie, silnie reagującej na nawożenie potasowe. Stwierdzono, że kainit (14% K_2O) i 50%-owa sól potasowa wpływają ujemnie na plon lnu, zwłaszcza na słomę i włókno, a także i na własności ziarna. Tego rodzaju ujemny wpływ przypisują autorzy wysokiej zawartości chlorków w tych solach. Przeciwnie, kalimagnezja i siarczan potasu oddziałały korzystnie na całokształt rozwoju lnu obu odmian, a więc na wysokość plonu, na jakość i ilość tłuszczu, na grubość i długość słomy oraz na moc i delikatność włókna. Szczególnie dodatnie działanie w tym kierunku wykazał siarczan potasu, kalimagnezja zaś podniosła wydatnie produkcję tłuszczu. Na ogół doświadczenie autorów wykazało, że do nawożenia pod len uprawiany zarówno na ziarno jak i na włókno, lepiej nadaje się siarczan potasu, natomiast sole potasowe o wysokiej lub wyłącznej zawartości chlorków działają szkodliwie.

A. Mieczyńska.

M u s i e r o w i c z A. i D o b r z a ń s k i B. Potrzeby nawozowe połonin Huculszczyzny z pasma gór Baby Ludowej i Czyweczyna. Kosmos, ser. A, zesz. 2, (1938), 145—182.

Doświadczenia były prowadzone w celu zbadania możliwości polepszenia jakości i ilości paszy, od niej bowiem w głównej mierze zależy intensywność gospodarstw. Gleby pól doświadczalnych badanych terenów (Masny Prysłup, Płońsk i Czywczyn) zostały zaliczone do typu gleb górskich bielicowych połoninowych, gliniastych, wykształconych na piaskowcach względnie na łupkach krystalicznych. Stwierdzono, że gleby wymagają nawożenia potasowego, fosforowego, azotowego oraz wapnowania. Jako najkorzystniejsze nawożenie wskazane są: gnojownica lub też system hurtowania, przy jednoczesnym uzupełnieniu fosforu i wapna. Zaleca się przy tym podsiewanie odpowiednimi mieszankami traw.

C. Święcicki.

Uprawa roślin

S e s s o u s G. u. S c h e l l H. Untersaatversuche mit Möhren und Rüben in Mohn und Lein. *(Doświadczenia z podsiewem marchwi i buraków w maku i lnie).* Pflanzenbau, 15, 9, (1939), 323—345.

Od r. 1935 były prowadzone doświadczenia mające na celu stwierdzenie wpływu wsiewu marchwi lub buraków w mak lub len na otrzymywane plony oraz na opłacalność upraw. Jednocześnie zastosowano różne kombinacje gęstości siewu i odległości rzędów badanych roślin. W wyniku przeprowadzonych mieszanych upraw maku z marchwią lub burakami pastewnymi otrzymywano w sumie zwyżkę wartości plonu obydwóch roślin z jednostki powierzchni, jednakże nadwyżka ta nie opłacała zwiększonych kosztów uprawy. Z tego względu autorzy przychodzą do wniosku, że siewy mieszane marchwi z makiem nie zasługują na polecenie. Wyniki tych doświadczeń nie zgadzają się z poprzednio ogłoszonymi w tym samym czasopiśmie. Doświadczenia z mieszanymi uprawami lnu oleistego lub włóknistego z marchwią również nie dały pozytywnych wyników. Natomiast autorzy zalecają w pewnych warunkach stosowanie po sprzęcie lnu na włókno—poplonu pod postacią mieszanki roślin motylkowych, grochu i bobiku.

Doświadczenia na powyższe tematy zasługują również na uwagę w naszych warunkach ze względu na dużą ilość rąk roboczych potrzebnych do tego rodzaju upraw.

A. Wojtysiak.

Opitz K., Tobler, Schmalfuss K., Tamm u. Egglhuber. Vergleichende Untersuchungen zur Beurteilung der Güte der Fasern im Leinstengel. *(Porównawcze badania dla oceny dobroci włókna w łodydze lnu).* Forschungsdienst 7, 1 (1939), 58—86.

Pod przewodnictwem prof. Opitza zostały przeprowadzone badania, mające na celu stwierdzenie przydatności metod morfologicznych i mikroskopowo-anatomicznych do oceny słomy lnianej dla dalszej przeróbki technicznej. W tym celu kilka zakładów naukowych i jedna fabryka włókiennicza otrzymały 3 próby słomy lnianej. Zakłady naukowe przeprowadziły badania laboratoryjne w kierunku morfologicznym i anatomicznym, natomiast fabryka włókiennicza określiła wartość techniczną prób. Ta zespołowa praca doprowadziła do następujących wniosków: Badanie mikroskopowo-anatomiczne łodygi lnu daje wystarczające wskazówki do oceny ilości i jakości włókna. Sama metoda mikroskopowa umożliwia ocenę małych ilości słomy, otrzymanych z doświadczeń wazonowych, z poletek hodowlanych i t. d. Również do oceny zwykłych plonów z pól można stosować tę metodę, należy jednakże zwrócić baczną uwagę na dokładne pobranie średniej próby słomy lnianej, przeznaczonej do badania.

A. Wojtysiak.

Demolon A. i Dunez A. Observations sur la culture du Soja et l'inoculation des semences. *(Spostrzeżenia z zakresu uprawy soi i szczepienia jej nasion).* Acad. Agric. de France, marzec (1939).

Autorzy podają przegląd dotychczasowych wyników uprawy i szczepienia soi we Francji i w niektórych innych krajach. Soję zna Francja już od r. 1740; doświadczenia nad jej uprawą, zapoczątkowane przez Société d'Acclimatation, Vilmorina i in., datują się od połowy XIX wieku. Jednak obecnie jeszcze sprowadza Francja rocznie około 300.000 q ziarna soi.

Badania nad szczepieniem roślin motylkowych, prowadzone w Instytucie Rolniczym w Wersalu od r. 1932, objęły m. in. i szczepienie soi. Prowadzono też doświadczenia z szczepieniem różnych odmian soi w różnych miejscowościach Francji. Wpływ szczepienia zaznaczał się dodatnio, podwyższając zawartość proteinów w ziarnie i polepszając ogólny wygląd i zdrowotność roślin. Mimo to, niejednokrotnie zwłaszcza na glebach żyznych nie obserwowano zwyżki plonów. Jednak nawożenie azotowe (300 kg/ha siarczanu amonu) działało na plony soi gorzej od szczepienia.

Autorzy zwracają uwagę na powolne rozprzestrzenianie się bakterii symbiotycznych soi w wypadku gleb cięższych. Na glebach tych wpływ szczepienia występować może dopiero po kilku latach uprawy soi. Najwyższe plony soi wynosiły w przeprowadzonych doświadczeniach 15—20 q ziarna, o zawartości 15—17% tłuszczu i 40—42% proteinów. Autorzy podkreślają rolniczą wartość soi na glebach lekkich, zachęcają do uprawiania jej w niektórych rejonach łącznie z kukurydzą. Nawołują do ustalenia najbardziej wskazanych dla Francji odmian oraz propagują powtarzanie szczepienia soi, aż do odpowiedniego nasycenia gleby bakteriami symbiotycznymi tej rośliny.

J. Z.

Mejsner A. Otawnyj owios. *(Owies potrawowy).* Siel. i Siemienowod. 12 (1928) 7—11.

Na przedgórzach Ałtajskich, pośród miejscowych zasiewów, autorowi udało się natrafić na nieznany dotąd biotyp owsa, który po normalnym dojrzeniu wydawać może młode, nowe pędy w tym samym okresie wegetacyjnym; te ostatnie, przy sprzyjających wa-

runkach atmosferycznych, mogą zakwitnąć i również dojrzeć. Odpowiednie badania wykazały, że nowe pędy wychodzą głównie z miejsc tworzenia się węzłów podziemnego, a także pierwszego, drugiego i trzeciego piętra, w okresie pomiędzy początkiem kwitnienia a dojrzewaniem. W tym ostatnim czasie liście górnej połowy rośliny pozostają z reguły zielone. Okoliczność ta powoduje wprawdzie pewne trudności w dosuszeniu owsa po pierwszym zbiorze, daje jednak w zamian wysokowartościową słomę jako paszę. Już w pierwszych dniach września (w środkowej Rosji Europ.) po właściwym zbiorze owsa, potraw staje się tak obfity, że może być wykorzystany nietylko jako dobre pastwisko, ale trochę później zebrany na siano. Nowy biotyp owsa w łacińskiej terminologii autor określa nazwą *Av. sat. Sicilimentaria*, zaznaczając, że żadna ze znanych dotąd uprawnych form owsa nie posiada zdolności odbijania nowych pędów. Wiecha owsa „potrawowego" jest rozpierzchła, o normalnie rozwiniętych kłoskach, plewach białych po dojrzeniu. Ziarno dość szczupłe, zbliżone najbardziej do typu owsa leutewickiego. Ciężar 1000 ziarn po dojrzeniu około 24 g, o 28% łuski. Typowymi i różniącymi cechami nowej formy owsa są jego zielone przy dojrzewaniu liście (conajmniej od połowy wysokości łodygi), jak też charakterystyczne wygięcie źdźbła w środkowej jego części, gdy z dolnej wybiegają już młode pędy. Autor zaznacza w końcu, że ta ostatnia właściwość przejawia się wyraźnie nie tylko w pierwotnej ojczyźnie owsa potrawowego, ale niemniej także w środkowej, a nawet środkowo-południowej Rosji, skąd z pewnością można wnosić o dziedzicznym charakterze opisywanej cechy. Obecnie są prowadzone prace hodowlane mające na celu utrwalenie opisanych cennych właściwości nowego biotypu owsa.

S. Lewicki.

Potapow P. Intensiwnost dychanja w swiazi z zimostojkostju ozimych pszenic. *(Intensywność oddychania ozimych pszenic w związku z ich zimotrwałością).* Siel. i Siemienowod. 1, (1939) 25—27.

Opierając się na znanym fakcie, że intensywność oddychania roślin zimujących ulega znacznym wahaniom w zależności od zmian ciepłoty otoczenia, autor wskazuje, że zjawisko to może być celowo wykorzystane dla porównawczej oceny więcej i mniej zimotrwałych odmian pszenicy. W tym celu zostały wykonane pewne doświadczenia (przy posługiwaniu się znaną aparaturą Petenkofera), w wyniku których autor doszedł do pewnych wniosków, z których ważniejsze są następujące:

1. Wraz z obniżaniem się temperatury powietrza następuje z reguły spadek energii oddychania zimującej pszenicy. W końcu zimy jednak, bez względu na odmianę pszenicy, intensywność oddychania wzmaga się. 2. Odmiany gorzej zimujące, niezależnie od wahań ciepłoty otoczenia, jak też okresu badania, oddychają wydatnie energiczniej w porównaniu z odmianami bardziej zimotrwałymi. 3. Procentowa wartość wody w tkankach żywych roślin zimujących ulega zmianom zależnym od energii oddychania, a jednocześnie od zimotrwałości odmian. Im ta ostatnia jest mniejsza, tym proces oddychania przechodzi energiczniej, a wraz z tym zwiększenie zawartości wody w tkankach. 4. W okresie zimowym, w razie wzrostu t^0 ponad 0^0, intensywność oddychania wzrasta u wszystkich odmian pszenicy bardziej, niż na przedwiośniu w podobnych warunkach. Wpływa to bardzo wydatnie na spadek zapasów materiałów oddechowych pszenicy, która też ku wiośnie może stać się na tyle wyczerpana, że nie przetrzymuje wydatniejszych obniżek ciepłoty. Daje się to obserwować szczególnie dotkliwie u odmian mniej zimotrwałych. 5. Pszenica, stopniowo hartowana w obniżającej się temperaturze, oddycha mniej intensywnie, jak niehartowana. 6. Ozimina jarowizowana oddycha energiczniej.

Referent ze swej strony zaznacza, że jeszcze w latach 1916—18 badał i stwierdził (w publikacji wydanej przez Politechnikę Kijowską) opisany wyżej związek pomiędzy zimotrwałością a intensywnością oddychania odmian ozimej pszenicy.

S. Lewicki.

B o g u s l a w s k i v. E. Der Anbau von Lein und anderen Sommerölfrüchten mit Möhren als Unterfrucht. *(Uprawa lnu oraz innych jarych roślin oleistych z marchwią).* Pflanzenbau, 15, 6, (1938), 209—223.

W Zakładzie Uprawy i Hodowli Roślin Uniwersytetu Wrocławskiego wykonano dwuletnie doświadczenia (1936 i 1937) z uprawą lnu włóknistego i oleistego oraz z gorczycą i makiem z jednoczesnym podsiewem marchwi. Wpływ marchwi na plony słomy ew. włókna lnianego okazał się ujemny. Po sprzęcie rośliny głównej nawożenie pogłówne azotem wpływało dodatnio na rozwój marchwi. Plony marchwi po lnie i maku były dobre, po gorczycy złe.

Mak dawał wyższe plony przy rozstawie 25 × 7 cm, w porównaniu z rozstawą 33,3 × 7 cm. Plony lnu, gorczycy i marchwi (również po maku) nie wykazały zależności od odległości rzędów. Pod względem wydajności nasion z jednostki powierzchni pierwsze miejsce zajęła gorczyca, drugie—mak, trzecie—len oleisty, czwarte—len włóknisty. Wydajność tłuszczu z jednostki powierzchni była najwyższa przy uprawie maku, następnie gorczycy i lnu oleistego, a najniższa przy uprawie lnu na włókno. W kombinowanej uprawie plony rośliny głównej i wsiewki zależne są od przebiegu pogody, w szczególności od stosunku opadów do parowania. Przy znaczniejszych opadach w miesiącu sierpniu osiągano jeszcze b. dobre plony marchwi, Najodpowiedniejszymi okazały się kombinacje: mak—marchew i len oleisty—marchew. Według autora stosowanie powyższych złożonych upraw nawet w suchszych okolicach może zapewnić plony tłuszczu ew. włókna (gorszej jakości), a jednocześnie z tej samej powierzchni znaczne plony marchwi, wyrastającej po sprzęcie rośliny głównej.

Doświadczenia zostały przeprowadzone starannie i zasługują na uwagę również w naszych warunkach, jako wyniki orientacyjne.

A. Wojtysiak.

R a d e m a c h e r B. Über den Lichteinfall bei Wintergetreide und Winterölfrüchten und seine Bedeutung für die Verunkrautung. *(O wpadaniu światła w zboża ozime i w ozime rośliny tłuszczowe oraz o znaczeniu tego zjawiska dla zachwaszczenia).* Pflanzenbau, 15, 7, (1939), 241—264.

Wiadomości o stosunkach świetlnych, panujących na polu wśród roślin uprawnych, są dotychczas dosyć skąpe. Pomiary absorbcji światła przez różne gatunki i odmiany roślin gospodarskich mogą mieć znaczenie dla oceny ich zdolności do walki z chwastami, jak również dla innych zagadnień, związanych ze zmniejszeniem zachwaszczenia pól i łąk. W tym celu wybór odpowiednich gatunków i odmian, oraz właściwych odległości siewu, gęstości i t. d. może okazać się pożytecznym.

Celem poznania stosunków świetlnych w uprawach roślin ozimych zastosował autor pomiary przebiegu pochłaniania światła w różnych stadiach rozwoju żyta, jęczmienia, pszenicy, rzepaku i rzepiku. Do pomiarów zastosowano specjalny aparat elektryczny. Stan naświetlenia mierzono na różnych wysokościach od ziemi pomiędzy roślinami i na zewnątrz w sąsiednim terenie niepokrytym roślinnością. Wyniki pomiarów wśród roślin wyrażano w procentach pełnego oświetlenia na wolnej powierzchni. W ten sposób otrzymane wielkości podał autor pod postacią krzywych przebiegu pochłaniania światła przez badane gatunki i odmiany. Z przeprowadzonych badań wynika, że przebieg pochłaniania światła przez pięć wziętych do obserwacji gatunków roślin uprawnych jest pod tym względem podobny, że początkowo szybkość absorbcji jest znaczna, a następnie słabnie. Najsilniejsze ocienienie występuje w okresie kwitnienia. Natomiast poszczególne gatunki i odmiany wykazały indywidualne właściwości pochłaniania światła. U żyta o długiej słomie najsilniejsza absorbcja światła jest przy ziemi; słabo zmniejsza się ona na wyższych poziomach. Jęczmień o krótszej słomie wykazuje szybszy spadek absorbcji światła na wyższych poziomach. Między odmianami pszenicy wystąpiły znaczne różnice. Odmiana Siegerländer zbliżona jest do żyta, natomiast powoli rosnąca odmiana Standard da-

wała słabe ocienienie, co dodatnio wpływało na rozwój chwastów. Rzepak wykazał szybką absorbcję światła już wczesną wiosną i głębokie zacienienie, aż do żniw. Rzepik ma podobny przebieg absorbcji światła jak rzepak, jednakże zacienienie u niego przed żniwami zmniejsza się znacznie szybciej. W badaniach autora wystąpiła równoległość pomiędzy stosunkami świetlnymi w badanych roślinach a stopniem zachwaszczenia. Po żniwach rzepaku pole było zupełnie wolne od chwastów, natomiast po rzepiku rozwinęła się gwiazdnica pospolita — *Stellaria media*.

A. Wojtysiak.

Hartisch J. Über die Wirkung der Keimstimmung auf landwirtschaftliche Nutzpflanzen. *(O wpływie jarowizacji na rolnicze rośliny uprawne).* Pflanzenbau, 15, 7, (1939), 265—288.

W Instytucie Hodowli Roślin w Müncheberg zostały wykonane badania nad wpływem światła i ciepła na rozwój i wzrost kilku gatunków i odmian łubinów uprawnych. W pracy tej określono znaczenie długości dnia dla czasu kwitnienia łubinów, wpływ temperatury na początek kwitnienia oraz wykonano doświadczenia z czasem siewu. W świetle tych szczegółowszych badań dobór odpowiednich gatunków i odmian dla lokalnych warunków uprawy okazał się związany z indywidualną reakcją poszczególnych form łubinu na światło i ciepło. Do badań użyto następujące łubiny: *Lupinus albus*, *Lupinus augustifolius* (Peragis), *Lupinus luteus* i kilka linii łubinu żółtego słodkiego. Wyniki przeprowadzonych badań można streścić następująco: 1. Łubiny są roślinami nie reagującymi na długość dnia lub też roślinami dnia długiego; u tych ostatnich form krótki dzień wywołuje nieznaczne zahamowanie rozwoju. 2. Jarowizacja łubinów przy temperaturze poniżej 10° C przyśpiesza, a przy temperaturach wyższych hamuje rozwój roślin. 3. Przyśpieszenie rozwoju przy pomocy stosowania niskich temperatur w okresie kiełkowania nasion jest znaczne. 4. Działanie niskich temperatur przejawia się szczególnie silnie u łubinów sianych w późniejszych terminach, w końcu maja i w czerwcu. 5. Plony nasion i procentowy ich udział w całkowitych plonach maleją w miarę opóźniania czasu siewu, plony słomy natomiast wzrastają. Przy sprzyjających opadach również późne siewy łubinu mogą wydać wysokie plony nasion. 6. Jarowizacja przy pomocy niskich temperatur wykazuje skrócenie roślin i zmniejszenie ilości rozgałęzień. W konsekwencji tego ostatniego faktu następuje równomierniejsze dojrzewanie strąków na niższych piętrach łubinu. Omówiona tutaj ciekawa praca Hartischa ma poważne znaczenie dla poznania cyklu rozwojowego kilku form łubinu. Jest to obecnie zagadnienie aktualne w hodowli i uprawie roślin. Należy jednakże zauważyć, że w polskiej literaturze rolniczej nie została dotychczas ustalona terminologia omówionych powyżej procesów fizjologicznych i zabiegów technicznych. Podciąganie tych wszystkich zjawisk pod t. zw. jarowizację może nasuwać wątpliwości.

A. Wojtysiak.

Świętochowski B. Doświadczenie z mechanicznym pielęgnowaniem łąki na torfach niskich. Łąka i torfowisko, Nr 16—17, (1938), 109—113.

Doświadczenia z mechanicznym pielęgnowaniem łąki na torfach niskich były przeprowadzone w Dublanach w celu zestawienia wpływu na plon wałowania, bronowania i skaryfikowania. W wyniku doświadczeń autor stwierdza, że na łące naturalnej, na torfie niskim silnie zhumifikowanym i rozłożonym, ale niedostatecznie zmeliorowanym, wyżej wymienione zabiegi pielęgnacyjne najczęściej powodowały obniżenie plonu. Z poszczególnych zabiegów—bronowanie zawsze obniżało plony, wałowanie natomiast wpływało rozmaicie w zależności od opadów i stopnia osuszenia torfowiska. Nadmierna wilgotność gleby przed- i po wałowaniu zawsze powodowała obniżenie plonów. Ujemne działanie wymienionych zabiegów silniej odbiło się na łące sztucznej, niż na naturalnej.

C. Święcicki.

Genetyka i hodowla roślin

V o g e l O. A. a. H o l t o n C. S. Reaction of F_3 progenies of an Oro Turkey-Florence cross to two physiologic races of Tilletia tritici and one of T. levis. *(Reakcja trzeciego pokolenia krzyżówki pomiędzy odmianami Oro i Turkey-Florence na dwie rasy fizjologiczne Tilletia tritici i jedną Til. levis).* Journ. Amer. Soc. Agron. 30, (1938) 55—59.

Autorowie skrzyżowali dwie odmiany pszenicy: Oro i Turkey-Florence, z których pierwsza odznacza się podatnością na rasę śnieci L 8, a druga — podatnością na rasę T 11, obie zaś są słabo wrażliwe na rasę T 8, wysoce natomiast odporne na szereg innych ras *Tilletia tritici* i *T. levis.* Na odporność przeciwko rasom T 8, T 11 i L 8 zbadano 190 rodzin pokolenia F_3. U 5-ciu rodzin stwierdzono wysoką odporność (mniej niż 5% zakażenia) na rasę L 8, u 33 rodzin — odporność na T 11 i u 33 rodzin — odporność na rasę T 8. U 4-ch rodzin F_3 stwierdzono wysoką odporność na wszystkie trzy badane rasy śnieci równocześnie, co jest wynikiem cennym z punktu widzenia praktycznej hodowli roślin. Znaleziono ponadto wybitną korelację w sposobie reagowania pszenic na rasy T 11 i T 8; w praktyce wystarczy zatem badać odporność odmian na jedną z tych ras.

K. Miczyński.

W h i t a k e r T. W. a. J a g g e r I. C. Cytogenetic observations in Lactuca. *(Badania cytogenetyczne rodzaju Lactuca).* Journ. of Agr. Research, 58, (1939) 297—306.

W uzupełnieniu badań B a b c o c k a i współpracowników, którzy opracowali cytologicznie 30 gatunków rodzaju *Lactuca*, zajął się autor zbadaniem meiozy u 9-ciu gatunków tego rodzaju oraz niektórych mieszańców.

Gatunki: *L. sativa, L. scariola, L. chondrillaeflora, L. perennis* i *L. tatarica* zawierają po 9 par chromozomów, *L. cretica* i *L. bourgaei* — 8 par, a *L. canadensis* i *L. graminifolia* — 17 par chromozomów (te ostatnie są prawdopodobnie formami amfidiploidalnymi). Obserwacja komórek macierzystych pyłku w stadium diakinezy wykazała istnienie wybitnych różnic w długości poszczególnych chromozomów bliźniaczych; wyróżniono mianowicie chromozomy długie, średnie i krótkie, przy czym różne gatunki zawierają różną ilość chromozomów poszczególnych typów. Stwierdzono, że garnitur chromozomów *L. scariola* jest zupełnie podobny do garnituru *L. sativa.* Oba te gatunki krzyżują się ze sobą łatwo i dają zupełnie płodne potomstwo, co może mieć znaczenie dla praktycznej hodowli roślin. Stwierdzono również wybitne podobieństwo garniturów chromozomowych *L. canadensis* i *L. graminifolia,* przy czym gatunki te również krzyżowano ze sobą i uzyskano zupełnie płodne potomstwo F_1 i F_2. Podział redukcyjny komórek mac. pyłku przebiegał u obu wymienionych mieszańców zupełnie regularnie, co świadczy o bardzo bliskim powinowactwie genomów. Natomiast bez rezultatu pozostały próby krzyżowania *L. sativa* z innymi (prócz *L. scariola)* 9-chromozomowymi gatunkami, jak również z 8 chromozomowym gatunkiem *L. cretica.*

K. Miczyński.

Z o s i m o w i c z W. P. Nowyje gibridy mieżdu dikoj i sacharnoj swiekłoj, ustojczywyje k cerkosporie. *(Nowe krzyżówki między burakami dzikimi i cukrowymi odporne na cerkosporę).* Siel. i Siemienowod. 9, 1 (1939) 12—16.

Do krzyżówek wybrano buraki dzikie *(Beta maritima),* pochodzące z zachodniej Europy, mianowicie z Anglii, Danii i północnej Francji, gdyż w porównaniu z pochodzącymi z nad morza Śródziemnego i z nad Atlantyku posiadają one szereg cech korzystnych, jak typowa dwuletniość, odporność na niskie temperatury, stosunkowo dość duża plenność i cukrowość, ponadto zaś odporność na cerkosporę. Głównymi cechami ujemnymi tych buraków są gałęzistość korzeni i dość silne ich zdrzewnienie. W celu podwyższenia plenności mieszańców, stosowano jedno- lub dwukrotne powtórne krzyżowanie ich

z burakiem cukrowym. Przy selekcji brano pod uwagę kształt, wagę i cukrowość korzeni, oraz odporność na cerkosporę. Już w trzecim pokoleniu otrzymano materiał o dużej wartości użytkowej. W warunkach silnego porażenia cerkosporą mieszańce przewyższyły buraki cukrowe plennością korzeni i liści, nie ustępując im pod względem cukrowości. Specjalnie duże nadwyżki ciężaru korzenia, dochodzące do 74%, wykazywały osobniki odporne na cerkosporę. Kształt korzeni był dość zmienny, jednak zbliżony do kształtu buraków cukrowych. Większość mieszańców posiadała korzenie nierozgałęzione, zdrzewnienie zaś występowało tylko sporadycznie. Opierając się na dotychczasowych wynikach, autor dochodzi do przekonania, że krzyżówki buraka dzikiego z cukrowym prowadzą do uzyskania form wysokowartościowych pod względem użytkowym, mogących oddać wielkie usługi w walce z cerkosporą, i z tego względu mogą mieć one duże znaczenie w hodowli buraka cukrowego.

K. Saloni.

Popoff A. Die Phenolfärbung als Mittel zur Sortenunterscheidung bei Hafer. *(Zabarwienie fenolem jako środek do rozróżniania odmian owsów).* Angew. Botanik XXI, (1939) 69—90.

Autor podaje wyniki badań nad zastosowaniem reakcji barwnej z fenolem do rozróżniania odmian owsów. Badania były prowadzone na ziarnie, plewach i słomie. Różnice w zabarwieniu fenolem występujące na ziarnie nie są dostatecznie pewne. Wyraźne różnice w zabarwieniu fenolem plew i słomy nadają się do rozróżniania odmian owsów, które podzielono na podstawie zabarwienia plew na pięć grup, według zaś zabarwienia słomy— na cztery grupy. Plewy badano następującą metodą: 30 zdrowych i dojrzałych plew wziętych ze środkowej części wiech układano na bibule umieszczonej w szalce Petriego i zadawano 4 cm 1%-ego roztworu fenolu. Różnice w zabarwieniu opisywano po upływie trzech dni. Słomę moczono przez 6 dni w roztworze fenolu o tej samej koncentracji. Po upływie tego czasu układano próbkę na bibule i określano zabarwienie. Zauważono również różnice w zabarwieniu samego roztworu, w którym była moczona słoma. Różnice te można również uważać za cechę odmianową. Współzależności między zabarwieniem słomy a zabarwieniem plew nie stwierdzono, co pozwala, przy uwzględnieniu obu tych niezwiązanych ze sobą cech, podzielić odmiany na większą ilość wyraźnie odróżniających się grup.

A. Słaboński.

Voss J. Weitere Untersuchungen zur kurzfristigen Sortenunterscheidung bei Getreide. *(Dalsze badania nad rozróżnianiem w krótkim czasie odmian zbóż).* Angew. Botanik XXI (1939) 96—143.

Opracowanie metod rozróżniania odmian zbóż na podstawie ziarna, jest ważnym zagadnieniem. W referowanej pracy autor, który na powyższy temat ogłosił już szereg prac podaje wyniki dalszych swych badań nad rozróżnianiem w krótkim czasie odmian zbóż. Różnice w nasileniu gutacji, t. j. wydzielaniu kropel wody przez pierwszy liść pszenicy w warunkach dużej wilgotności podłoża i powietrza nie są dostatecznie charakterystyczne dla poszczególnych odmian, gdyż różnice te zależą raczej od układu czynników zewnętrznych niż wewnętrznych właściwości odmian. Natomiast różnice w zawartości karotynoidów są właściwością poszczególnych odmian i mogą być wykorzystane do ich rozróżniania zwłaszcza w ziarnie odmian pszenicy i owsa; u odmian jęczmienia różnice te ulegają dużym wahaniom w zależności od warunków w jakich ziarno zostało wyprodukowane. Różnice w owłosieniu ziarniaków owsów są charakterystyczne dla poszczególnych odmian. Przy pomocy lampy rtęciowej można stwierdzić barwę ziarna owsa niezależnie od jej intensywności, która pod wpływem warunków zewnętrznych ulega dużym wahaniom. W oświetleniu tym można również poznać barwę plewek owsów nawet we wczesnych stadiach rozwoju, np. bezpośrednio po wykłoszeniu. Różnice w zabarwieniu fenolem ziar-

niaków, plewek i słomy odmian owsa jak również ziarna i słomy odmian jęczmienia, są właściwością odmianową i zostały wykorzystane do rozróżniania odmian. Opublikowane już wcześniej wyniki badań nad przyśpieszaniem rozwoju pszenicy jarej przez zastosowanie sztucznego oświetlenia, a pszenicy ozimej przez zastosowanie jarowizacji i sztucznego oświetlenia, w celu szybkiego rozróżniania odmian, potwierdziły się w dalszych doświadczeniach autora. Przy pomocy tych zabiegów można zaobserwować cechy odmianowe występujące w czasie wegetacji i na dojrzałych osobnikach u pszenicy jarej w ciągu dwóch, a u ozimej w ciągu trzech miesięcy. Podobnie jak u pszenic, można również i u odmian owsa oraz jęczmienia przyśpieszyć rozwój przy pomocy tych samych zabiegów i dzięki temu zaobserwować cechy charakterystyczne oraz w stosunkowo krótkim czasie rozpoznać odmianę.

A. Słaboński.

Sirks M. J. A case of budvariation in Phaseolus caused by a transitory plasmatic change. *(Przypadek zmienności pączkowej u fasoli spowodowany przejściową zmianą plazmatyczną).* Genetica, XX, (1938) 121—158.

W odmianie „Slagzwaard", należącej do gatunku *Phaseolus vulgaris*, znalazł autor roślinę o trzech strąkach, z których dwa różniły się od normalnego typu kształtem i mniejszymi rozmiarami, trzeci zaś był normalny. Podobne różnice zaobserwowano w potomstwie poszczególnych strąków. W dalszych jednak pokoleniach różnice te zaczęły się zacierać i II grupa roślin w 5 pokoleniu, a I grupa w 8 pokoleniu osiągnęła wymiary roślin normalnych (grupy III).

Przypuszczając początkowo, że owe zmiany kształtu strąków są dziedzicznymi zmianami genotypu, autor dokonał krzyżowań pomiędzy tymi trzema typami w obu kierunkach. W F_1 obserwowano wyraźny matroklinizm tyczący się wymiarów strąków, a w dalszych pokoleniach tych mieszańców stopniowy powrót do typu normalnego, podobnie, jak w liniach czystych. Obserwowane zmiany pączkowe nie były więc właściwymi mutacjami, ale spowodowane zostały — zdaniem autora — przejściowymi zmianami plazmatycznymi, które należy zaliczyć do kategorii „modyfikacji trwałych" (Dauermodifikationen) Jollosa.

K. Miczyński.

Krishnaswamy N. Cytological studies in a haploid plant of Triticum vulgare. *(Studia cytologiczne nad haploidalną rośliną Triticum vulgare).* Hereditas, XXV, (1939) 77—86.

Pierwszą haploidalną formę *Triticum vulgare* opisał w r. 1934 Yamasaki w Japonii. Opisana obecnie przez autora haploidalna forma jest pierwszą notowaną w Europie i pochodzi z dwuzarodkowego ziarna znalezionego w Stacji kontroli nasion w Sztokholmie. W komórkach wegetatywnych czubka korzenia tej rośliny stwierdził autor 21 chromozomów. Przy podziale komórek mac. pyłku obserwowano w metafazie zmienną liczbę od 0 do 6 biwalentów, przy czym przeważały komórki w których koniugacji wcale nie było (59%). W jednym tylko wypadku na 710 stwierdzono obecność 9 biwalentów. Według badań Kihary powinowactwo istniejące pomiędzy trzema genomami pszenicy: A, B i D tłumaczy powstawanie 6-ciu biwalentów. Obserwowane tutaj wyjątkowo 3 dodatkowe chromozomy bliźniacze musiały zatem powstać przez allosyndezę chromozomów niehomologicznych.

K. Miczyński.

Nordenskiöld H. Studies of a haploid rye plant. *(Studia nad haploidalną rośliną żyta).* Hereditas XXV, (1939) 204—210.

Opisana forma haploidalna otrzymana została przez dr A. Müntziga z ziarna pochodzącego z kłosów, które w czasie kwitnienia poddane zostały działaniu wysokiej

temperatury (41°C) przez 45 minut. U formy tej stwierdziła autorka 7 chromozomów w komórkach somatycznych. W meiozie komórek mac. pyłku stwierdzono brak koniugacji chromozomów, jedynie u 3% komórek obserwowano jeden biwalent typu otwartego. Na podstawie ścisłych danych statystycznych, opartych na materiale 330 komórek badanych w stadium metafazy homotypowej, wykazała autorka, że rozdział chromozomów pojedyńczych w anafazie pierwszego podziału następuje według prawa wypadków losowych. Homotypowy podział przebiegał regularnie. Pyłek był w ogromnej większości pusty, nieliczne pełne ziarna pochodziły prawdopodobnie z komórek, które otrzymały pełny garnitur 7 chromozomów.

K. Miczyński.

J o u v e n e l—M a r c i l l a c M. La méiose chez Raphanus sativus. *(Zjawisko meiozy u rzodkiewki, Raphanus sativus).* Comp. rend. d. Séa. d. l'Acad. d. Sc. t. 208, nr 14, (1939) 1103—1105.

Autor zajmuje się zagadnieniem prochromozomów w jądrze komórek u *Raphanus sativus* i opisuje zachowanie się ich w odniesieniu do chromozomów w kolejnych stadiach podziału komórek (profazy, metafazy, anafazy, telofazy).

K. Moldenhawer.

E r l a n d s s o n S. The chromosome numbers of three Artemisia forms. *(Liczby chromozomów u trzech form Artemisia).* Hereditas XXV, (1939) 27—30.

Zbadano pod względem cytologicznym czubki korzeni następujących form: *Artemisia campestris, Artemisia borealis* i *Artemisia borealis var. bottnica.* U *A. campestris* znaleziono 2 n = 36 chromozomów, co jest ciekawe z tego względu, że W e i n e d e l-L i e b a u stwierdził u tego samego gatunku n = 9 chromozomów. Prawdopodobnie istnieją tutaj dwie różne rasy kariologiczne. U *A. borealis* 2 n = 18 chromozomów. Chromozomy te są znacznie większe niż u *A. campestris. A. borealis var. bottnica* zawiera 36 chromozomów. Autor przypuszcza, że ta ostatnia odmiana będąca formą młodszą, która osiedliła się nad północnym Bałtykiem dopiero po ustąpieniu ostatniego zlodowacenia, jest poliploidem powstałym z 18-chromozomowej *A. borealis.*

K. Miczyński.

Ochrona roślin

K u m m e r H. Untersuchungen über die biologische Spezialisierung des Schwarzrostes in Württemberg. *(Studia nad biologiczną specjalizacją rdzy źdźbłowej w Wirtembergii).* Ztschr. f. Pflanzenkrankh. 49, (1939), 65—76.

Groźna epidemia rdzy źdźbłowej w r. 1932 stała się zarówno w Niemczech jak i w innych krajach bodźcem do rozpoczęcia badań nad specjalizacją i rozmieszczeniem biotypów rdzy źdźbłowej w Europie. Studia nad występowaniem tej rdzy w Wirtembergii przeprowadzone w latach 1931—1934 wykazały wybitną zależność pojawów rdzy od obecności berberysu w poszczególnych okolicach, prócz tego jednak obserwowano lokalne epidemie rdzy w okolicach pozbawionych berberysu, spowodowane przez zarodniki naniesione wiatrem z okolic dalszych.

Szereg próbek rdzy źdźbłowej zebranych z pszenicy, orkiszu, żyta, jęczmienia, owsa i perzu poddany został szczegółowemu badaniu, przy czym do sztucznych zakażań użyto wzorcowych serii odmian pszenicy i owsa otrzymanych od S t a k m a n a. Wyniki uzyskane przez autora były następnie kontrolowane przez S t a k m a n a w St. Paul (U. S. A.). W Wirtembergii stwierdzono 5 ras *Puccinia graminis tritici:* nr 14, 40, 143, 56, oraz rasę nową, na razie nieoznaczoną numerem. Na owsie znaleziono zjadliwą rasę nr 6 *P. gr. avenae,* a na perzu rasę *P. gr. secalis* porażającą również żyto.

Według zestawienia autora, w poszczególnych krajach Europy stwierdzono dotychczas występowanie następujących ras fizjologicznych *P. graminis tritici:* N i e m c y:

nr 14, 17, 21, 40, 56, 75, 79, 129, 130, 131, 143, 145 oraz rasa nowa, nieoznaczona; Polska: nr 15 i 40; Rosja (Odessa): nr 40; Węgry: nr 21, 40; Bułgaria: nr 17, 24, 40, 116, 129, 143, 144; Grecja: nr 14, 21, 40; Turcja: nr 40; Włochy: nr 17, 40; Portugalia: nr 58.

K. Miczyński.

Bucksteeg W. Untersuchungen über den Sporenflug bei Monilia als Grundlage für chemische Bekämpfung. Vorl. Mitt. *(Badania nad lotem zarodników Monilii jako podstawa chemicznego zwalczania).* Ztschr. f. Pflanzenkr. u. Pflanzenschutz 49, (1939), 252—258.

Zwalczanie Monilii środkami chemicznymi daje na ogół słabe rezultaty, w pewnych wypadkach jednak otrzymywano dobre wyniki. Niezgodności są prawdopodobnie wynikiem tego, że terminy opryskiwań nie są jeszcze dość dobrze opracowane; w ustalaniu terminów opryskiwań nie wystarcza uwzględnienie rozwoju drzew, konieczna jest także znajomość rozwoju grzyba a w szczególności przebiegu infekcji. Aby uchwycić najkorzystniejsze momenty stosowania środków chemicznych w zwalczaniu Monilii, przeprowadzone były w trzech punktach w okręgu Dolnej Łaby obserwacje nad rozwojem i rozpowszechnianiem się zarodników tego grzyba. W ciągu całego roku badano ilości zarodników w powietrzu i we wszystkich miesiącach znajdowano pewną ich liczbę. Największe ilości notowano w końcu maja—do początków czerwca, a następnie w drugiej połowie sierpnia, w okresach kiedy kwiaty, a później owoce dają najlepsze podłoże do rozwoju zarodników. Również z początkiem kwietnia, wraz ze wzrostem temperatury i wilgotności znajdowano dużo zarodników. To pokolenie zarodników jest pierwszym źródłem infekcji drzew, które właśnie w okresie kwitnienia są najpodatniejsze na zarażenie.

Na zasadzie przeprowadzonych badań nad pojawem zarodników, autor daje następujące wskazówki co do chemicznego zwalczania Monilii: najważniejszym okresem dla opryskiwania drzew jest czas od nabrzmiewania pączków do kwitnienia, gdyż wtedy właśnie zbiega się pierwszy obfity pojaw zarodników z okresem największej wrażliwości drzew. Najlepiej było by zrobić w tym czasie dwa pryskania: przy nabrzmiałych pąkach i tuż przed kwitnieniem; ważniejsze jest jednak to drugie. W czasie kwitnienia opryskiwać nie wolno. Drugi termin pryskań, które mają chronić owoce przed infekcją oznacza autor na 2—3 tygodnie po kwitnieniu.

K. Barbacka.

Bucksteeg W. Über die Monilia-Anfälligkeit unserer Obstsorten. *(O wrażliwości odmian naszych drzew owocowych na Monilię).* Ztschr. f. Pflanzenkr. u. Pflanzenschutz, 49 (1939), 11—15.

Ponieważ walka z Monilią środkami chemicznymi jest bardzo trudna, a grzyb ten, szczególniej w sadach wiśniowych wyrządza wielkie szkody, autor wskazuje na możliwość zwalczania Monilii przez dobór odpowiednich odmian, wykluczenie odmian wrażliwych i hodowanie nowych—odpornych.

Jako wstęp do obszernych badań metodycznych autor daje zestawienie wszystkich dotychczasowych obserwacji, dotyczących wrażliwości na Monilię odmian wiśni, czereśni i jabłoni uprawianych w Niemczech. Z odmian wiśni i czereśni powszechnie u nas znanych wymieniane są jako odporne: królewska (goryczka), różowa wielka, marchijska najwcześniejsza i olbrzymka Hödelfińska; jako mało wrażliwe: minister Podbielski, królowa Hortensja i książęca; bardzo wrażliwe: szklanka podwójna, Osthajmska i Dönissena żółta; masowo podlega porażeniu—łutówka.

K. Barbacka.

Markewicz N. P. Dinamika infiekcii kartofiela Spongospora subterrannea i ekołogija form poroszistoj parszi. *(Dynamika zakażania ziemniaków S. s. i ekologia*

form parcha prószystego). Itogi Naučzno-Izsl. Rabot W. I. Z. R. Cz. III (1938) Leningrad.

Szczegółowe studia autora nad różnymi sposobami przenoszenia i zakażania ziemniaków parchem prószystym doprowadziły do ustalenia szeregu niżej wymienionych warunków zakażania: 1. Umiarkowana temperatura (15,5—19,5° C) przy wilgotności gleby 90% najwięcej sprzyja zakażeniu ziemniaków parchem prószystym; przy temperaturze wyższej (18,7—24,2° C) zakażenie było słabe. 2. Korzenie, kłęby i podziemna część łodygi ziemniaka, w warunkach sprzyjających rozwojowi pasożyta, zakażają się mocniej w zakażonej glebie, aniżeli w zdrowej glebie z zakażonych sadzonek. 3. Zdrowe sadzonki, zanieczyszczone przy transporcie sporami parcha prószystego i wysadzone na niezakażonej glebie, wykazały chorobę w plonie. 4. Dżdżownice, wzięte z chorej gleby i po przemyciu w wodzie przeniesione do zdrowej gleby, przenosiły zakażenie na wysadzone zdrowe ziemniaki. 5. Pierwsze oznaki zakażenia korzeni ziemniaków wystąpiły na 30—35-ty dzień od wysadzenia kłębów, a pierwsze krostki na młodych kłębach pojawiały się na 57-ty dzień od czasu sadzenia; przy sztucznym zakażeniu młodych kłębów pasożyt rozwinął się na nich po 19—25 dniach. 6. Na młodych kłębach najczęściej zakażają się części stolonowe przy przyczepie. 7. Zakażanie kilku odmian różnymi formami parcha prószystego z różnych części Z. S. R. R. wykazało, że formy te nie są biotypami ani rasami geograficznymi, lecz jedynie formami ekologicznymi, zależnymi od gatunku ziemniaków .

P. Leszczenko.

Maculewicz B. P. Ocienka serołogiczieskogo mietoda w opriedielenii zarażonnosti kłubniej kartofiela wirusami (połoszczataja i morszczinistaja mozaika). *(Ocena metody serologicznej przy oznaczaniu zakażenia wirusami kłębów ziemniaczanych).* Itogi Naučzno-Izsled. Rabot W. I. Z. R. cz. III (1938), Leningrad.

Celem pracy było porównanie serologicznego i biologicznego sposobu oznaczania wirusowego zakażenia w kłębach ziemniaczanych. Kłęby 11 odmian ziemniaków krajano na połówki; jedną połówkę wysadzano w izolatorach w cieplarni, druga służyła do badań serologicznych. Do badań serologicznych przygotowywano z roślin ziemniaków zdrowych i chorych na karbowaną mozaikę i smugowatość t. zw. przeciwciała albo antygeny. Sok roślin chorych strącano kaoliną lub adsorbowano węglem z następującym potraktowaniem CO_2. Przeciwciałami szczepiono króliki, z krwi których otrzymywano przeciwsurowicę mozaiki karbowanej i smugowatej, wiadomo bowiem, że przeciwsurowica kłębowa jest specyficzną dla kłębowych przeciwciał. Kontrolna przeciwsurowica była otrzymana przez immunizację królika sokiem zdrowych kłębów ziemniaczanych. Reakcje precypitacji (strąty) prowadzono z rozcieńczonymi surowicami i nierozcieńczonymi przeciwciałami Na ogół metoda biologiczna i serologiczna wykazały 82% zgodności wyników diagnozy wirusów mozaik w kłębach ziemniaczanych. Wobec powyższego autor stwierdza, że metodę serologiczną można zalecać do diagnozy wirusowo-chorych kłębów wiosną przed sadzeniem ziemniaków, co pozwoliłoby usprawnić i przyśpieszyć stosowaną dotychczas metodę wysadzania i obserwacji ziemniaków w polu.

P. Leszczenko.

Projda P. A. Suchaja tiermiczeskaja obrabotka siemian jarowoj pszenicy protiw pylnoj gołowni w siewiernych usłowijach. *(Suche termiczne traktowanie nasienia pszenicy jarej przeciw głowni pyłkowej w warunkach północnych).* Itogi Naucz.-Izsled. Rabot Wsiesojuzn. Inst. Zaszcz. Rast. cz. I. (1938).

Zagadnienie zwalczania głowni pyłkowych pszenicy i jęczmienia za pomocą nagrzewania nasienia na sucho było przedmiotem studiów w latach poprzednich w Z. S. R. R. i innych krajach. Wyniki poprzednich badań sprowadzają się do ustalenia faktu, że dobrze wysuszone nasiona znoszą nagrzewanie do 80—100° C w ciągu kilku godzin bez wy-

datnego obniżenia siły kiełkowania. Jednakowoż wymienione temperatury nie zabijały całkowicie główni w nasieniu. Grzybnia główni w nasieniu w stanie uśpienia jest odporna na działanie suchego nagrzewania. Autor ustalił, że w fizjologicznie niedojrzałym i niedosuszonym nasieniu, ogrzanym za pomocą ciepłego powietrza przez 4 godziny do 32° C i następnie przez 7 minut do 52° C, następuje znaczny, lecz niezupełny, zanik grzybni główniowej, wahający się zależnie od stopnia dojrzałości nasienia, jego wilgotności i stopnia uśpienia grzybni główniowej w nasieniu. Obniżenie siły kiełkowania nasienia pszenicy przy takim traktowaniu wahało się od 10 do 50%—zależnie od stopnia dojrzałości i wilgotności nasienia. W wyniku szeregu dalszych badań ustalono, że dla nasienia sprzątniętego w stadium dojrzałości mlecznej, woskowej i pełnej, poddawanego ogrzewaniu zaraz i w 10 dni po sprzęcie, nie można dobrać temperatury i czasu ogrzewania tak, ażeby skutecznie zabić głownie w nasieniu i nie uszkodzić jego siły kiełkowania. Ponieważ w warunkach północnej Z. S. R. R. pszenicę jarą sprząta się przeważnie w stanie niedojrzałym i nasienie wymaga sztucznego dosuszania przed zmagazynowaniem, połączenie termicznej dezynfekcji ze sztucznym dosuszaniem było by bardzo pożądane. Możliwość połączenia tych zabiegów mają wykazać dalsze badania.

P. Leszczenko.

NOWE WYDAWNICTWA

Fyfe J. L. The Action and Use of Colchicine in the Production of Polyploid Plants. *(Działanie i sposób użycia kolchicyny dla otrzymywania roślin poliplcidalnych).* Imperial Bureau of Plant Breeding and Genetics. School of Agriculture. Cambridge.

Odkrycie działania kolchicyny na podział jądra, jako najskuteczniejszego ze znanych dotychczas czynników otrzymywania roślin poliploidalnych, ma wielkie znaczenie dla cytologii i genetyki. Działanie kolchicyny zainteresowało nawet laików.

Imperial Bureau of Plant Genetics w Cambridge wydało biuletyn streszczający obszerną literaturę, dotyczącą tego tematu. Publikacja rozpoczyna się wytłumaczeniem podwajania ilości chromozomów. Następnie przedstawia działanie kolchicyny na zwykły i redukcyjny podział jądra. Dalej podaje dotychczasowe wyniki otrzymane przez zastosowanie kolchicyny. Opisane są też działanie i sposób użycia acenaphthenu, wprowadzonego przez badaczy rosyjskich do tych samych celów co kolchicyna. Szczegółowo omówiono sposób zastosowania i dozowania, co może bardzo pomóc osobom, pragnącym otrzymywać poliploidy. W bibliografii składającej się z 38 pozycyj, zebrane jest całe piśmiennictwo, dotyczące przedmiotu, do stycznia 1939 r. włącznie.

Na uwagę zasługuje niska cena wydawnictwa, wynosząca 1 szyling.

J. P.

Bibliography of Baking Quality Tests. *(Bibliografia metod badania wartości wypiekowej).* Imperial Bureau of Plant Genetics. School of Agriculture. Cambridge.

Cenna publikacja Imperial Bureau of Plant Breeding and Genetics, wydana pod tym samym tytułem w r. 1934, została uzupełniona dodatkiem, zawierającym tytuły prac wydanych od 1930 do 1938 r. włącznie. Dalsze uzupełnienia będą wychodziły.

J. P.
